

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



**Estudo sobre a redução dos encargos com a
faturação de energia elétrica numa empresa
industrial com cogeração**

Diogo Machado Gomes

Dissertação realizada no âmbito do
Mestrado Integrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores
Major Energia

Orientador: Prof. José Eduardo Roque Neves dos Santos
Coorientador: Eng.º Simão Pedro de Freitas Moreira Gomes

Fevereiro 2015

A Dissertação intitulada

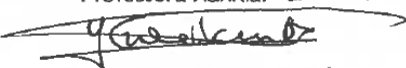
“Estudo Sobre a Redução dos Encargos com a Facturação de Energia Elétrica
numa Empresa Industrial com Cogeração”

foi aprovada em provas realizadas em 20-02-2015

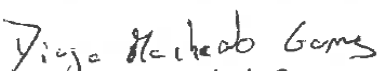
o júri


Presidente Professor Doutor Helder Filipe Duarte Leite
Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de
Computadores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto


Professora Doutora Fernanda de Oliveira Resende
Professora Auxiliar da Universidade Lusófona


Professor Doutor José Eduardo Roque Neves dos Santos
Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de
Computadores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

O autor declara que a presente dissertação (ou relatório de projeto) é da sua exclusiva autoria e foi escrita sem qualquer apoio externo não explicitamente autorizado. Os resultados, ideias, parágrafos, ou outros extratos tomados de ou inspirados em trabalhos de outros autores, e demais referências bibliográficas usadas, são corretamente citados.


Autor - Diogo Machado Gomes

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

© Diogo Machado Gomes, 2015

Resumo

A indústria têxtil em Portugal enfrentou uma grande crise que abrangeu todo o sector nos primeiros anos do século XXI. As razões que conduziram a esse período negativo foram, principalmente, a abertura da União Europeia à concorrência dos países emergentes, nomeadamente a China, e ainda o panorama económico português e europeu dos anos 2008 e 2009, que induziram dificuldades económicas a um grande número de empresas. Em 2004 existiam 1470 empresas associadas ao sector têxtil e em 2014, dez anos depois, são menos 400. Hoje em dia, ao contrário do que se verificou nos anos 80, a indústria têxtil já não é a líder do sector industrial português.

Os têxteis-lar foram responsáveis, em 2014, por 9,1% do volume total de negócios da indústria têxtil em Portugal, menos 34% face a 2004. De forma a ultrapassarem essa crise, as indústrias têxteis têm apostado no aumento de competitividade, não só através da qualidade do produto apresentado, mas também na maior eficiência dos seus processos produtivos, traduzindo-se numa diminuição dos custos operacionais [1].

O presente trabalho tem então como objetivo principal o estudo da redução dos encargos energéticos associados ao consumo de energia elétrica da Empresa Industrial Sampedro e da empresa Sampedro Energia S.A.. A Sampedro é uma das mais conceituadas empresas do setor, especializada em têxteis para o lar, e conta já com 94 anos de história. Associada a esta existe a Sampedro Energia S.A, empresa que conta com uma cogeração a gás natural, e cuja atividade consiste na produção combinada de energia elétrica e térmica. A energia térmica produzida destina-se ao processo produtivo da Empresa Industrial Sampedro e a energia elétrica é vendida ao abrigo da PRE (Produção em Regime Especial).

O objetivo principal deste trabalho é avançar com medidas para a redução dos encargos com a energia elétrica consumida por estas duas empresas, explorando para tal o atual contexto de liberalização do mercado elétrico de energia, que permite a escolha do fornecedor de energia elétrica e a negociação dos preços da mesma.

Abstract

The Portuguese textile industry faced a substantial crisis that covered the entire sector during the first years of the XXI century. The major reasons behind this negative period were the opening of the European Union to the competition arising from the developing countries, namely China, and also the Portuguese and European economical prospect in 2008 and 2009, which caused economical struggles to a great number of enterprises.

In 2004 there were 1470 businesses associated with the textile sector and in 2014, 10 years later, this number dropped to less than 400. Nowadays, in contrast with what happened in the 80's, the textile industry does not lead the industrial sector anymore.

In 2014 the home-textile sector was responsible for 9,1% of the total business volume of the Portuguese textile industry, 34% less comparing with 2004. In an attempt to surpass this crisis, the textile industries have been betting on the increase of competitiveness, not only in the quality of the final product, but also through an efficiency increase in the production processes, translating in a decrease of the operational costs [1].

Having said that, the main goal of this work is the reduction of the costs associated with the energetic consumption of the enterprises Empreza Industrial Sampedro and Sampedro Energia S.A..

With a history of 94 years, Sampedro is one of the most prestigious firms in the sector, specializing in home-textiles. The associated Sampedro Energia S.A.'s activity consists on the combined production of electric and thermal energy, through a cogeneration fuelled by natural gas. The thermal energy is aimed at the productive process of Empreza Industrial Sampedro, and the electric energy is sold under the PRE (Produção em Regime Especial).

The aim of this study is, therefore, the reduction of costs associated with the electric energy consumption of these two firms, exploring the current scenario of market liberalization in the field of electric energy, which allows the consumer to choose the provider of electric energy and the negotiation of its costs.

Agradecimentos

Agradeço, não só àqueles que me ajudaram, de forma direta ou indireta a realizar esta dissertação, mas também a todos os que me ajudaram a crescer e evoluir académica e pessoalmente ao longo da minha vida.

A todos os professores, a uns mais do que outros, por me terem munido das ferramentas que acharam necessárias para o meu futuro profissional. Em especial ao professor José Neves dos Santos que me acompanhou nos últimos meses e me orientou neste trabalho e ao professor José Rui Ferreira pelas conversas que tivemos especialmente nos últimos meses.

Agradeço ao meu Pai, pela segurança que sempre me deu e por me ter feito ver que só trabalhando poderei alcançar os meus objetivos, à minha Mãe, pelos telefonemas diários que me fez ao longo dos últimos 5 anos, pelo carinho, e dedicação que sempre me confortaram e que tentarei replicar um dia aos meus filhos. Ao meu irmão, pelas conversas e pensamentos que fomos trocando e que de uma forma ou de outra me fizeram sentir que existia alguém a pensar da mesma forma que eu. Ao meu avô Eduardo que sempre constituiu uma referência para mim e à minha avó Isaura que todos os fins-de-semana me perguntava se ainda faltava muito para acabar o curso, “já está mesmo quase vovó”! A toda a restante família, poderia escrever uma dissertação acerca do carinho que tenho por vocês, infelizmente esta tem outro tema.

Aos meus amigos, em especial ao Jamiro, G3, Fafe, Viana, Nelson, Necas, Bastos e ao Cris, por todos os momentos que vivemos desde 2009 e por todos aqueles que iremos viver no futuro. Acima de tudo, por me terem feito sentir em casa, numa cidade que não era a minha.

Por último mas não menos importante, à Gabriela, que com o seu sorriso, simpatia, amor e amizade conseguiu fazer deste último ano o mais feliz dos últimos 23 que vivi. Contigo tudo se torna mais fácil e divertido.

A todos estes, muito obrigado!

Índice

Resumo	iv
Abstract	vi
Agradecimentos	viii
Índice	x
Lista de figuras	xiv
Lista de tabelas	xviii
Abreviaturas e Símbolos	xx
Capítulo 1 Introdução	1
1.1 - Enquadramento	1
1.2 - Objetivos	2
1.3 - Informação utilizada	3
1.4 - Estrutura da dissertação	3
Capítulo 2 O sistema elétrico nacional e o seu desenvolvimento até aos dias de hoje.	5
2.1 - O início da liberalização do mercado	5
2.1.1 - A primeira tentativa de criação do mercado único Europeu de energia. ...	6
2.1.2 - O adiamento do mercado único	6
2.2 - A criação do MIBEL	7
2.3 - O Sistema Elétrico Nacional - SEN	8
2.3.1 - Produção de energia elétrica	8
2.3.2 - Transporte de energia elétrica	11
2.3.3 - Distribuição de energia elétrica	13
2.3.4 - O perfil monopolista das redes de transporte e distribuição	14
2.3.5 - Mecanismos de regulação das redes	15
2.3.6 - Comercialização	17
2.3.7 - Operação dos mercados de energia elétrica	18
2.4 - Conclusão	22

Capítulo 3 A Empresa Industrial Sampedro	23
3.1 - História e desenvolvimento da Empresa Industrial Sampedro até ao momento atual	24
3.2 - O processo produtivo da Empresa Industrial Sampedro e análise do consumo energético global e por seções.	25
3.2.1 - Gabinete de design.....	25
3.2.2 - Preparação à tecelagem	26
3.2.3 - Tecelagem	28
3.2.4 - Tinturaria	29
3.2.5 - Estamparia.....	31
3.2.6 - Acabamentos	32
3.2.7 - Confeção	33
3.2.8 - Equipamentos auxiliares e seções não produtivas	34
3.3 - Consumos globais da Empresa Industrial Sampedro	36
3.4 - Conclusão.....	37
Capítulo 4 Sampedro Energia S.A.	39
4.1 - Enquadramento atual e princípios de funcionamento.	40
4.3 - Interligação e Distribuição Elétrica	44
4.4 - Sistema de água de alimentação á caldeira	44
4.5 - Quadros de características do motor da cogeração e auxiliares.....	44
4.6 - Conclusão.....	46
Capítulo 5 Contrato de fornecimento de energia elétrica no mercado livre	49
5.1 - Componentes de faturação do contrato de energia elétrica em Média Tensão.	49
5.1.1 - Encargos associados às tarifas de acesso à rede.	50
5.1.1.1. Evolução do peso associados às tarifas de acesso à rede.	51
5.1.2 - Custos de interesse económico geral.	52
5.2 - Evolução das tarifas de acesso à rede referentes ao ano 2015	55
5.3 - Avaliação do impacto das tarifas de acesso à rede nos gastos referentes ao consumo de energia elétrica da Sampedro.	55
5.4 - Análise crítica dos encargos associados à componente de energia.	57
Capítulo 6 Perfil de consumo das empresas e análise comparativa entre os ciclos de fornecimento existentes	59
6.1 - Perfil de consumo das empresas.	59
6.2 - Escolha do ciclo horário.....	62
6.2.1 - Análise do Ciclo Semanal mais vantajoso para as empresas em questão..	63
6.2.2 - Análise do Ciclo Semanal Opcional:	72

6.3 - Conclusão.....	77
Capítulo 7 Renegociação do contrato de fornecimento de energia elétrica da Empresa Industrial Sampedro e Sampedro Energia S.A.	79
7.1 - Proposta de um novo modelo de negociação do contrato de fornecimento de energia elétrica.	80
7.2 - Dados e perfil de consumo das 4 empresas	82
7.3 - Contornos do processo negocial do contrato de fornecimento de energia elétrica do conjunto das 4 empresas.	84
7.4 - Conclusão.....	89
Capítulo 8 Conclusão.....	91
Referências	93

Lista de figuras

Figura 1 - Estrutura do Sistema Elétrico Nacional [2].	8
Figura 2 - Evolução da produção de eletricidade em Portugal de 1999 a 2013. Adaptada de [7].	9
Figura 3 - Peso das fontes de produção de eletricidade em Portugal no ano 2014. Adaptada de [5].	10
Figura 4 - Custo médio de produção de energia, por tecnologia, em €/MWh [6].	11
Figura 5 - Rede nacional de transporte [8].	12
Figura 6 - Perdas na rede de transporte entre 1999 e 2009 [9].	13
Figura 7 - Evolução das perdas na rede de distribuição no período entre 1997 a 2009 [13].	14
Figura 8 - Aditividade Tarifária: Composição das tarifas em regime de mercado livre [17].	16
Figura 9 - Aditividade Tarifária: Composição das tarifas em regime de mercado regulado [17].	17
Figura 10 - Energia negociada no mercado diário, em Novembro de 2014, pelas diversas fontes produtoras. [19]	18
Figura 11 - Formação de preço de mercado dos contratos de energia diários [20].	19
Figura 12 - Mecanismo de separação de mercados (" <i>market splitting</i> ") [20].	20
Figura 13 - Preços médios diários e rendas de congestionamento no mês de Novembro de 2014 [20].	20
Figura 14 - Placa comemorativa dos 90 anos da Empresa Industrial Sampedro.	23
Figura 15 - Vista aérea da Empresa Industrial Sampedro e Sampedro Energia S.A. [22].	24
Figura 16 - Montra de exposição de um exemplo dos produtos confeccionados.	26
Figura 17 - Preparação à tecelagem: Urdideira seccional (BENINGER).	27
Figura 18 - Evolução dos consumos anuais de energia elétrica na Preparação à Tecelagem (kWh).	27
Figura 19 - Representação da teia e da trama.	28
Figura 20 - Seção da Tecelagem da Empresa Industrial Sampedro.	28
Figura 21 - Evolução dos consumos anuais de energia elétrica na Tecelagem (kWh).	29
Figura 22 - Evolução dos consumos anuais de energia elétrica na Tinturaria (kWh).	30
Figura 23 - Tinturaria na Empresa Industrial Sampedro - <i>Jet Overflow</i> .	30
Figura 24 - Edifício da seção da estamparia da Empresa Industrial Sampedro.	31
Figura 25 - Evolução dos consumos anuais de energia elétrica na Estamparia (kWh).	31

Figura 26 - Evolução dos consumos anuais de energia elétrica na seção dos Acabamentos, em kW.....	32
Figura 27 - Acabamentos da Empresa Industrial Sampedro- Râmula BTM.	33
Figura 28 - Confeção da Empresa Industrial Sampedro - Máquina de corte.	33
Figura 29 - Evolução dos consumos anuais de energia elétrica na Confeção (kWh).....	34
Figura 30 - Evolução dos consumos anuais de energia elétrica nas seções não produtivas, kWh.....	34
Figura 31 - Seções não produtivas - Escritórios da área administrativa na Empresa Industrial Sampedro.	35
Figura 32 - Auxiliares- Caldeira de vapor PROTER.	35
Figura 33 - Auxiliares- Compressor de ar comprimido.	35
Figura 34 - Evolução dos consumos anuais de energia elétrica nos equipamentos auxiliares (kWh).....	36
Figura 35 - Evolução do consumo anual de energia elétrica da Sampedro (kWh).	36
Figura 36 - Peso relativo, por secção, dos consumos globais da empresa.	37
Figura 37 - Vista exterior da Sampedro Energia S.A..	39
Figura 38 - Cogeração da empresa Sampedro Energia S.A - Motor a gás.	40
Figura 39 - Esquema simplificado de uma cogeração a gás natural [25].	41
Figura 40 - Controlo, em tempo real, dos serviços gerais do motor da cogeração.	42
Figura 41 - Cálculo do rendimento elétrico equivalente, do motor da cogeração, nos anos 2012 e 2013 [28].	43
Figura 42 - Esquema de funcionamento e parâmetros energéticos, da cogeração da Sampedro Energia S.A., nos anos 2012 e 2013 [28].	43
Figura 43 - Esquema unifilar, da central de cogeração a gás natural da Sampedro Energia S.A.. [28]	46
Figura 44 - Evolução das tarifas por atividade regulada entre 1999 e 2015 [30].	50
Figura 45 - Evolução das tarifas de acesso às redes por nível de fornecimento [30].	51
Figura 46 - Evolução das tarifas por atividade entre 2002 a 2015 [30].	52
Figura 47 - Decomposição das tarifas de acesso às redes, em 2012, nas componentes de Redes e Gestão do Sistemas e de Custos de Interesse Económico Geral e Sustentabilidade dos mercados [32].	53
Figura 48 - Decomposição dos preços de energia elétrica em 2013 [32].	53
Figura 49 - Evolução dos custos de Interesse Económico Geral de 1999 a 2015 [35].	54
Figura 50 - Variação das Tarifas de acesso à rede, entre 2014 e 2015 [35].	55
Figura 51 - Peso dos gastos referentes à tarifa de acesso à rede nos encargos referentes aos consumos de energia elétrica da Sampedro.....	56
Figura 52 - Evolução do preço médio do kWh negociado pela Sampedro (€/kWh).	56
Figura 53 - Energia total consumida na Sampedro desagregada por períodos tarifários entre Setembro de 2013 e Setembro de 2014 (kWh).	60
Figura 54 - Peso na fatura elétrica dos consumos nos diferentes períodos tarifários na Sampedro entre Setembro de 2013 e Setembro de 2014 (%).	60
Figura 55 - Energia elétrica consumida na Sampedro Energia S.A desagregada por períodos tarifários entre Setembro de 2013 e Setembro de 2014 (kWh).	61
Figura 56 - Peso na fatura elétrica dos consumos nos diferentes períodos tarifários na Sampedro Energia S.A de Setembro de 2013 a Setembro de 2014 (%).	61
Figura 57 - Origem da energia consumida na Sampedro Energia S.A em 2014 (kWh).	62

Figura 58 - Ciclo semanal para fornecimento em Portugal Continental [36].	63
Figura 59 - Diagrama horário do Ciclo semanal, para fornecimentos em Portugal Continental. Adaptado de [36].	64
Figura 60 - Diagrama de consumos de energia ativa, por períodos de 15 minutos, referentes ao mês de Setembro de 2014, da Empresa Industrial Sampedro (kWh).	65
Figura 61 - Consumos horários de energia ativa em dias de semana do mês de referência de Inverno, Setembro de 2014 (kWh).	65
Figura 62 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários, referentes aos dias da semana do mês de referência de Inverno, Setembro de 2014 (kWh).	66
Figura 63 - Consumos horários de energia ativa aos Sábados do mês de referência de Inverno, Setembro de 2014 (kWh).	67
Figura 64 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos Sábados do mês de referência de Inverno, Setembro de 2014 (kWh).	67
Figura 65 - Consumos horários de energia ativa aos Domingos do mês de referência de Inverno (kWh).	68
Figura 66 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos Domingos de um mês típico de Inverno -Setembro de 2014 (kWh).	68
Figura 67 - Encargos energéticos médios de um mês de referência de Inverno, optando pelo ciclo semanal.	69
Figura 68 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos dias da semana de um mês de referência de Verão, Setembro de 2014 (kWh).	70
Figura 69 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos Sábados de um mês de referência de Verão, Setembro de 2014 (kWh).	70
Figura 70 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos Domingos de um mês de referência de Verão Setembro de 2014 (kWh).	71
Figura 71 - Encargos energéticos médios de um mês de referência de Verão, optando pelo ciclo semanal.	71
Figura 72 - Ciclo semanal opcional de fornecimentos em Portugal Continental. Adaptado de [37].	72
Figura 73 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos dias da semana de um mês de referência de Inverno, Setembro de 2014, optando pelo ciclo semanal opcional de fornecimento (kWh).	73
Figura 74 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos Sábados de um mês de referência de Inverno, Setembro de 2014, optando pelo ciclo semanal opcional de fornecimento (kWh).	74
Figura 75 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos dias da semana de um mês de referência de Verão-Setembro de 2014- optando pelo ciclo semanal opcional de fornecimento (kWh).	75
Figura 76 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos Sábados de um mês de referência de Verão, Setembro de 2014, optando pelo ciclo semanal opcional de fornecimento (kWh).	75
Figura 77 - Comparação entre os encargos energéticos associados aos consumos num mês de referência de Inverno nos diferentes ciclos de fornecimento.	76
Figura 78 - Comparação entre os encargos energéticos associados aos consumos num mês de referência de Verão nos diferentes ciclos de fornecimento.	76

Figura 79 - Comparação dos encargos anuais referentes ao consumo de energia elétrica imputados à Sampedro no ciclo semanal e no ciclo semanal opcional, tomando como referência um mês de Verão e de Inverno, Setembro de 2014.	77
Figura 80 - Evolução do preço médio do kWh negociado pela Empresa Industrial Sampedro, entre 2010 e 2014 (€/kWh).	80
Figura 81 - Vista exterior da Fábrica de Tecidos do Carvalho.....	81
Figura 82 - Quantidade de energia elétrica negociada no conjunto das 4 empresas (kWh).	83
Figura 83 - Perfil de consumo do conjunto das 4 empresas (kWh).	83
Figura 84 - Melhoria percentual de preços obtidos no novo contrato de fornecimento de energia elétrica nas empresas do grupo Sampedro.	87
Figura 85 - Relação entre os encargos atuais das 4 empresas e os encargos resultantes do novo contrato de fornecimento de energia elétrica.....	88
Figura 86 - Redução dos encargos associados ao consumo de energia elétrica devidos à celebração do novo contrato.	88

Lista de tabelas

Tabela 1- Características Principais do Motor de Cogeração a Gás Natural.	44
Tabela 2 - Características Principais do Gerador Elétrico.	45
Tabela 3 - Características Principais da Caldeira de Recuperação.....	45
Tabela 4 - Características Principais do Economizador.	45
Tabela 5 - Preços negociados no atual contrato de fornecimento de energia ativa nos diferentes períodos tarifários (€/kWh).	66
Tabela 6 - Preços de fornecimento de energia ativa, negociados nos diferentes períodos tarifários, optando pelo ciclo semanal opcional (€/kWh).	73
Tabela 7 - Dados relativos à Empresa Industrial Sampedro.	82
Tabela 8 - Dados relativos à Fábrica de Tecidos do Carvalho.	82
Tabela 9 - Dados relativos à Sampedro Energia S.A..	82
Tabela 10 - Dados relativos à Elétrica da Varziela S.A..	82
Tabela 11 - Perfil de consumo das 4 empresas (kWh).	84
Tabela 12 - Preços de energia ativa consumida por período tarifário referentes ao novo contrato conjunto de fornecimento de energia elétrica para as 4 empresas em questão, a vigorar a partir de 1 de Dezembro de 2015.	87

Abreviaturas e Símbolos

Lista de abreviaturas (ordenadas por ordem alfabética)

APREN	Associação Portuguesa de Energias Renováveis
AT	Alta Tensão
BT	Baixa Tensão
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
C.A.E	Código das Entidades Económicas
CAE	Contratos de Aquisição de Energias
CE	Comunidade Europeia
CIEG	Custos de Interesse Económico Geral
CMEC	Custos para a Manutenção do Equilíbrio Contratual
CPE	Código de Ponto de Entrega
CUR	Comercializador de Último Recurso
EDP	Energia De Portugal
ERSE	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos
EVA	Elétrica da Varziela
FEUP	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
GN	Gás Natural
MAT	Muito Alta Tensão
MIBEL	Mercado Ibérico de Eletricidade
MT	Média Tensão
OMIE	Operador do Mercado Ibérico de Energia - Pólo Espanhol
OMIP	Operador do Mercado Ibérico de Energia - Pólo Português
PEP	Poupança de Energia Primária
PRE	Produção em Regime Especial
PRO	Produção em Regime Ordinário
PT	Posto de Transformação
REE	Rendimento Elétrico Equivalente
REN	Redes Energéticas Nacionais
RESP	Rede Elétrica de Serviço Público
RND	Rede Nacional de Distribuição
RNT	Rede Nacional de Transporte
RQS	Regulamento da Qualidade do Serviço
RT	Regulamento Tarifário

SEM	Sistema Elétrico Nacional
SEP	Sistema Elétrico de Serviço Público
TSO	<i>Transmission System Operators</i>
TUGS	Tarifa de Uso Global do Sistema
TURD	Tarifa de Uso da Rede de Distribuição
TURT	Tarifa de Uso da Rede de Transporte
UGS	Uso Global do Sistema
URD	Uso da Rede de Distribuição
URT	Uso da Rede de Transporte

Capítulo 1

Introdução

1.1 - Enquadramento

A indústria têxtil, predominante no Vale do Ave, iniciou a sua atividade na Idade Média e acelerou na revolução industrial, quando várias empresas se instalaram nas margens dos rios.

Muito mudou desde os anos 80, altura em que a indústria têxtil era a mais importante indústria de Portugal. Mais de cem mil operários perderam os seus postos de trabalho, reduzindo o emprego no sector de 240 mil pessoas para cerca de 123 mil em 2013. O volume de negócios passou de 8,6 mil milhões de euros, em 2001, para 6,2 mil milhões, em 2013 [1]. Esta crise que assolou o sector deveu-se sobretudo à introdução do Euro como moeda única, que pôs termo às políticas de desvalorização cambial praticadas sempre que era necessário impulsionar as exportações, mas mais relevante do que isso, foi a abertura dos mercados ocidentais aos produtos asiáticos, em 2005. Estes países emergentes introduziram uma necessidade de mudança de paradigma na indústria têxtil portuguesa que, apesar de se encontrar num bom patamar, estava longe de ser competitiva. A atividade consistia na produção de artigos de média qualidade a preços que foram batidos por estes novos países que surgiram no mercado com custos de mão-de-obra muito inferiores aos praticados em Portugal.

Surgiu assim a necessidade de adaptação do sector têxtil português. As empresas que resistiram à crise fizeram-no à custa da redução do número de trabalhadores e dos custos operacionais bem como da melhoria da qualidade dos produtos confeccionados. Para tal, procedeu-se à renovação do parque industrial, tendo em vista a promoção da otimização de processos. Foram instalados equipamentos de cogerações, com objetivo de reduzir os custos energéticos e introduziram-se novas técnicas de fabrico que proporcionaram a atual produção de artigos de alta qualidade. Atualmente, o setor têxtil encontra-se num período de recuperação, não se podendo ainda afirmar que a crise que devastou o setor esteja já ultrapassada.

O presente trabalho consiste então na proposta de medidas que levem à redução dos encargos relativos ao consumo de energia elétrica numa empresa do sector têxtil, especializada no fabrico de produtos têxteis para o lar. A empresa em questão, a Empresa

2 Introdução

Industrial Sampedro foi fundada em 1921 e não passou alheia à crise verificada na última década. Ainda assim, adotando um conjunto de estratégias, nomeadamente a procura de novos mercados, a renovação do parque industrial e a redução dos custos operacionais, sem por em causa a qualidade do produto final, permitiram com que esta ultrapassasse a crise do setor e se encontre atualmente mais forte do que nunca.

Ainda assim, permanece a contínua necessidade de melhoria competitiva. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo principal a proposta de soluções que permitam a redução dos encargos que advém do consumo de energia elétrica.

Sendo uma indústria transformadora, a Empresa Industrial Sampedro conta com consumos de energia elétrica elevados, sendo que em 2014 esses consumos ultrapassaram os 3,2 GWh. O consumo de energia não se restringe porem à energia elétrica, pelo que, de forma a reduzir os custos inerentes ao consumo de energia térmica sob a forma de vapor e água quente, necessária em grande parte da maquinaria existente na empresa, foi criada uma nova empresa associada à Sampedro. Essa segunda empresa, que também estudaremos ao longo desta dissertação, denomina-se por Sampedro Energia S.A., e tem como atividade a produção de energia térmica e elétrica através de uma cogeração com motor a gás natural. A energia térmica é fornecida à Empresa Industrial Sampedro e a energia elétrica é vendida à rede elétrica nacional ao abrigo da produção em regime especial.

A redução dos encargos de energia elétrica nestas duas empresas, torna-se assim um fator de extrema importância no que diz respeito ao aumento de competitividade destas face aos seus concorrentes. Como tal, focar-nos-emos sobretudo na negociação do contrato de fornecimento de energia elétrica destas empresas, passando pela junção de outras empresas do setor, na negociação de um contrato de fornecimento conjunto de energia elétrica que resultará na redução do preço pago pela mesma.

De forma a ser melhor compreendido o problema proposto, estudar-se-à todas as vertentes associadas a este. Nomeadamente, no que respeita ao funcionamento atual do sistema elétrico nacional, a criação do MIBEL (Mercado Ibérico de Eletricidade), e os diferentes métodos de negociação e compra de energia elétrica. Será estudado ainda todo o processo produtivo da Empresa Industrial Sampedro de forma a ser desagregado o consumo total de energia elétrica pelas diversas seções que a constituem. Serão ainda analisados os dados de funcionamento da cogeração da Empresa Industrial Sampedro, bem como das suas necessidades energéticas.

1.2 - Objetivos

Para ser ultrapassado o problema proposto, nomeadamente, a redução dos encargos referente ao consumo de energia elétrica destas duas empresas, focar-nos-emos na renegociação do contrato de fornecimento de energia elétrica destas.

A energia elétrica é fornecida em MT (Média Tensão) e os contratos de fornecimento destas duas empresas são negociados em conjunto, pelo que, o preço pago por aquela será o mesmo para a Empresa Industrial Sampedro e para a Sampedro Energia S.A..

O objetivo do presente trabalho passará pela obtenção de melhores condições de fornecimento de energia elétrica para as duas empresas e, para tal, a estas duas empresas

iremos associar duas outras empresas do mesmo sector, no sentido de aumentarmos o volume de energia elétrica negociada no novo contrato de fornecimento de energia, a vigorar em 2015. Deste modo, será elaborado um estudo dos consumos energéticos das empresas em questão, agregando-os por seções e por períodos horários. Será ainda analisado qual dos ciclos de fornecimento de energia elétrica em MT é mais vantajoso para as duas empresas e serão desagregados os termos referentes às tarifas de acesso à rede, das tarifas de energia, no preço total pago pela energia elétrica consumida. Todos estes objetivos carecem de uma análise prévia, que será realizada, do sistema elétrico de energia, nomeadamente, das alterações que este sofreu após a liberalização dos mercados de energia elétrica que possibilitou a escolha livre do comercializador de energia bem como da negociação dos termos dos contratos de fornecimento de energia elétrica.

1.3 - Informação utilizada

Toda a informação disponibilizada nesta dissertação advém de fontes de informação credíveis e mencionadas convenientemente. A informação referente às empresas em questão foi fornecida, ora pelas entidades administrativas das mesmas ora por operários responsáveis por determinada função numa seção.

Os dados referentes aos consumos do último ano foram recolhidos por leituras internas dos contadores de energia existentes ou através de faturas de energia elétrica já recebidas. Todos os dados apresentados neste trabalho foram aprovados pelo administrador da Empresa Industrial Sampedro e da empresa Sampedro Energia S.A., o engenheiro Simão Pedro de Freitas Moreira Gomes.

1.4 - Estrutura da dissertação

A presente dissertação encontra-se dividida em 9 capítulos que irão ser abordados nesta seção de uma forma breve.

No Capítulo 1 é feita uma introdução ao tema sobre o qual nos debruçamos. Devido ao contexto empresarial em que esta dissertação assenta, surge a necessidade do enquadramento das atividades das empresas em questão. Assim, será mencionado a evolução e estado atual da indústria têxtil e a importância das unidades de cogeração a estas associadas. Serão enumerados os objetivos do trabalho e as fontes de informação utilizadas.

No Capítulo 2 é realizado o estudo dos parâmetros associados ao sistema elétrico nacional; identificar-se-á as cinco etapas fundamentais do sistema dando ênfase à criação do MIBEL, e às modalidades negociais subjacentes a este.

No Capítulo 3 é feita a análise da história e desenvolvimento da Empresa Industrial Sampedro. São descritas todas as etapas do processo produtivo desta, e analisada a evolução dos consumos anuais de energia elétrica globais e por secção, referentes aos últimos 5 anos de atividade.

No Capítulo 4 é estudado o atual contexto de funcionamento da Sampedro Energia S.A., abordando o regime de produção de energia elétrica associado à cogeração da empresa, a

4 Introdução

produção em regime especial. São mencionadas as condições necessárias à obtenção da licença deste tipo de produção, bem como o regime de remuneração associado a esta. É ainda estudado o princípio de funcionamento do motor a gás natural presente na cogeração e o aproveitamento da energia térmica produzido por este motor.

No Capítulo 5 é feita a análise às componentes de faturação dos contratos de energia elétrica em MT. Adicionalmente, é examinada a evolução dos preços das tarifas de energia e das tarifas de acesso à rede, e avaliado o peso destas nos encargos globais referentes aos consumos de energia elétrica, da Empresa Industrial Sampedro.

No Capítulo 6 serão desenvolvidos os perfis de consumo das empresas em questão e analisar-se-á qual dos ciclos de fornecimento de energia elétrica em média tensão é o mais vantajoso para a Empresa Industrial Sampedro. Essa análise envolverá a desagregação dos consumos por dia e hora, sendo dessa forma possível imputar os custos de consumos de energia elétrica em cada período de tempo.

No Capítulo 7 é apresentada a proposta para um contrato de fornecimento de energia elétrica conjunta, que envolverá a Empresa Industrial Sampedro, a empresa Sampedro Energia S.A., a Fábrica de Tecidos do Carvalho e a Elétrica da Varziela, com objetivo de aumentar o volume de energia elétrica negociada e, consequentemente, obter uma redução nos preços propostos pelos fornecedores envolvidos na negociação deste contrato. Todas as etapas da negociação desse contrato são apresentadas com detalhe bem como as melhorias alcançadas com o mesmo.

No Capítulo 8 são apresentadas as conclusões relativas aos temas tratados nos demais capítulos, e é analisada a satisfação dos objetivos propostos inicialmente.

Capítulo 2

O sistema elétrico nacional e o seu desenvolvimento até aos dias de hoje.

De forma a ser analisado o problema proposto , “Estudo sobre a redução dos encargos com a faturação de energia elétrica numa empresa industrial com cogeração”, torna-se necessário conhecer de forma mais detalhada alguns conceitos envolventes. Deste modo, no presente capítulo, serão solidificados conhecimentos relacionados com o SEN (Sistema Elétrico Nacional), as suas origens, a sua evolução nos últimos anos e as cinco atividades fundamentais: produção, transporte, distribuição, comercialização e operação dos mercados de energia elétrica. Será dado um especial destaque à PRE (Produção em Regime Especial), no qual se enquadra a cogeração da Empresa Industrial Sampedro, alvo de estudo nos próximos capítulos. Abordar-se-à a liberalização do mercado, com a criação do MIBEL e as alterações que provocou no SEN.

2.1 - O início da liberalização do mercado

O conceito “mercado de eletricidade” é uma realidade recente. Antigamente, as empresas do setor elétrico produziam, transportavam e distribuíam a energia elétrica sem concorrência numa dada área geográfica. A aplicação dos princípios da liberalização do setor elétrico de energia iniciou-se no Reino Unido nos anos 90, sendo que a decomposição das atividades verticalizadas nos diferentes segmentos da cadeia de valor assentaram em três medidas: a dissociação de atividades (*unbundling*), o estímulo no acesso de terceiros à rede e a criação de autoridades reguladoras independentes.

A dissociação de atividades (*unbundling*), era a medida mais discutida e inovadora. Os monopólios naturais deveriam ser separados das atividades contestáveis. Desta forma as atividades contestáveis seriam sujeitas a concorrência e os monopólios naturais deveriam estar sujeitos à regulação pelas entidades competentes.

6 O sistema elétrico nacional e o seu desenvolvimento até aos dias de hoje

O sistema foi testado pela primeira vez no Reino Unido com a degradação da British Gas em várias companhias independentes. Foi também introduzido o conceito de TSO-Transmission System Operators, com a criação de operadores de rede [2].

2.1.1 - A primeira tentativa de criação do mercado único Europeu de energia.

Em 1996, a Comissão Europeia aprovou uma primeira diretiva europeia, Diretiva 96/92/CE, para o sector da energia, com o intuito de liberalizar as suas atividades [3].

Nesta diretiva foram definidos pontos base na tentativa da criação de um mercado europeu comum de energia. Entre elas mencionamos as seguintes:

- Definição das condições de acesso de terceiros às redes;
- Reconhecimento dos custos pelos direitos de uso das infraestruturas de transportes;
- Definição de regras comuns para a produção, transporte e distribuição.

Relativamente às três áreas de negócio registavam-se as seguintes mudanças:´

- Produção: o direito de escolha de fornecedor garantia o espírito de concorrência;
- Transporte: criação do TSO (*Transmission System Operator*), sendo definidas as condições de acesso de terceiros à rede como atividade negociada, regulada ou de comprador único. A atividade de transporte passava a ser independente face às atividades de produção e de comercialização;
- Distribuição: foi recomendada a constituição do Operador de Rede de Distribuição e a separação contabilística desta atividade.

Em 1998 foi aprovada uma segunda diretiva, Directiva 2003/54/CE, com vista a corrigir alguns erros e clarificar pressupostos pouco esclarecedores. Assim, algumas regras comuns para a produção, transporte, distribuição e comercialização de eletricidade foram reelaboradas [2].

Relativamente à produção, a nova capacidade passaria a ser autorizada por concurso quando a garantia de abastecimento estivesse em causa. Na área de transporte e distribuição passaria a existir uma independência jurídica na organização e na tomada de decisão sempre que a integração vertical subsistisse. Finalmente, o acesso a terceiros às redes passaria a ser baseado em tarifas publicadas, aplicadas objetivamente e sem discriminação a todos os utilizadores das redes, sendo porém garantida a possibilidade de negação desses acessos nos casos de insuficiência de capacidade, quando devidamente fundamentados.

2.1.2 - O adiamento do mercado único

Nos finais da década de 90, e após vários esforços para a implementação do mercado único de energia, como esclarecido anteriormente, concluiu-se que a proposta em causa deveria ser abandonada ou adiada, sendo que os fatores que levaram a essa decisão se deveram principalmente à grande variedade de soluções existentes nos diferentes Estados-Membros, aliada à dificuldade de interligação de redes devido à geografia não uniforme da Europa. Assim, a maioria dos países da comunidade europeia optaram por aproveitar as experiências dos mercados regionais existentes ou em formação, para a partir deles, se construir num futuro próximo, o Mercado Único Europeu de Energia.

Nesse sentido, no ano 2000, o Governo Português propôs ao Governo Espanhol, a criação de um novo mercado regional de eletricidade, o MIBEL (Mercado Ibérico de Eletricidade) [2].

2.2 - A criação do MIBEL.

Em 1998, e após várias conversações e estudos realizados pelas Administrações Espanhola e Portuguesa, iniciou-se a eliminação de obstáculos, que contribuíram para a criação do MIBEL.

Para esse fim, a 29 de Julho de 1998 foi assinado um Memorando de Acordo, entre o Ministério da Economia de Portugal e o Ministério da Indústria e Energia do Reino de Espanha, para a cooperação em matéria de energia elétrica. De forma a acelerar o processo de concretização do MIBEL, foi assinado a 14 de Novembro de 2001, o Protocolo de Colaboração entre Portugal e Espanha, no qual foram descritas as etapas e os procedimentos, cuja implementação permitiu a convergência dos sistemas elétricos de Portugal e Espanha [4]. Ficou estabelecido que o MIBEL entraria em funcionamento a partir do dia 1 de Janeiro de 2003 e que teria como objetivos os seguintes pontos:

- Garantia, a todos os agentes estabelecidos em ambos os países do acesso ao Operador do Mercado Ibérico e às interligações com países terceiros, em condições de igualdade e liberdade de contratação bilateral.
- O Mercado Ibérico de Eletricidade reger-se-ia pelos princípios da livre concorrência, transparência, objetividade e eficiência.
- Garantia por parte das administrações espanholas e portuguesas para que, o Operador de Mercado Ibérico, atuasse de forma rigorosamente imparcial.
- Realização de adaptações legislativas e administrativas necessárias para assegurar a homogeneidade das condições de gestão e funcionamento dos agentes económicos, de modo a assegurar o exercício pleno da liberdade empresarial, no respeito pelos princípios comuns.

Por forma a favorecer o desenvolvimento do MIBEL, foi previsto o reforço das interligações elétricas em vários pontos entre Espanha e Portugal, com especial relevo para a construção e entrada em serviço da linha “Alqueva-Balboa”. Estas melhorias permitiram um aumento progressivo da capacidade de interligação entre os dois países de tal modo que, as situações de congestionamento têm vindo a diminuir desde 2007 até hoje, permitindo igualmente uma aproximação muito substancial dos preços no mercado grossista dos dois países. Foi ainda definido que os operadores dos sistemas elétricos dos dois países passariam a coordenar a expansão das redes de transporte de eletricidade, desenvolvendo para o efeito o intercâmbio regular e fluido de informação em relação aos cenários previstos, às metodologias aplicadas e à situação real de funcionamento das redes, elaborando uma proposta de previsão de cobertura da procura e de planificação conjunta da rede antes da data prevista do seu arranque [4].

Em suma, através do Protocolo de Colaboração entre Portugal e Espanha, foram concebidas as condições para a criação de um mercado concorrencial, fluido e eficaz, dotado dos mecanismos de acompanhamento e controlo necessários, que garantissem a satisfação das necessidades dos consumidores, a segurança de abastecimento a curto e longo prazo, a plena

compatibilidade com os objetivos de eficiência energética e fomento das energias renováveis nos dois países [4].

2.3 - O Sistema Elétrico Nacional - SEN

O SEN compreende atividades em cinco áreas fundamentais: produção, transporte, distribuição, comercialização e operação dos mercados de energia elétrica.

As atividades do setor estão desenvolvidas de acordo com princípios de racionalidade e eficiência ao longo da sua cadeia, desde a produção ao consumo final, e de acordo com os princípios de concorrência e sustentabilidade ambiental, com o objetivo de aumentar a concorrência e eficiência do SEN, sem pôr em causa as obrigações de serviço público [2].



Figura 1 - Estrutura do Sistema Elétrico Nacional [2].

2.3.1 - Produção de energia elétrica

A atividade de produção de energia elétrica está associada a um mercado grossista, no qual os produtores asseguram a colocação da oferta e os agentes compradores adquirem energia elétrica, seja para fornecimentos a clientes finais ou para consumo próprio. É uma atividade inteiramente liberalizada, funcionando numa lógica de mercado e em regime de livre concorrência, mediante a atribuição de uma licença de produção [2].

Outrora a produção de energia elétrica em Portugal continental era de origem predominantemente térmica. Mais recentemente têm sido adotadas medidas com caráter político e ecológico de forma a incentivar outros tipos de produção de energia, sobretudo as energias renováveis, nomeadamente aproveitamentos eólicos e solares, centrais mini-hídricas e térmicas, a partir da combustão de biomassa e biogás.

Destaca-se a contribuição dos aproveitamentos eólicos que representaram em 2014 cerca de 23,7% da energia produzida em regime especial por fontes renováveis [5].

Relativamente à produção de energia elétrica podemos considerar dois regimes distintos: PRO (produção em regime ordinário) e PRE (produção em regime especial). No PRO a produção assenta em centros electroprodutores, que utilizam fontes de energia não renováveis, sobretudo carvão e gás natural, e em fontes de produção hídrica de elevada capacidade (até 10MVA e nalguns casos até 30MW).

Relativamente à PRE, considera-se a atividade licenciada ao abrigo de regimes jurídicos especiais, no âmbito da adoção de políticas destinadas a incentivar a produção de eletricidade, nomeadamente através da utilização de recursos endógenos renováveis ou de tecnologias de produção combinada de calor e eletricidade (cogeração) [6].

O comercializador de último recurso (função desempenhada atualmente pela EDP Serviço Universal), está obrigado a comprar a energia produzida sob o regime especial Português, conforme o estipulado no artigo nº 55 do Decreto-Lei 172/2006, de 15 de Fevereiro. Essas previsões de aquisição à PRE são descontadas às suas necessidades de energia para fornecimento a clientes finais, de modo a determinar a procura que dirige ao mercado grossista. A energia produzida nas centrais é entregue à rede de transporte, que a canaliza para as redes de distribuição e que, por sua vez, a veicula até às instalações consumidoras .

Na figura 2, observamos a evolução da produção de eletricidade de 1999 a 2013 e o peso desta por fonte de produção:

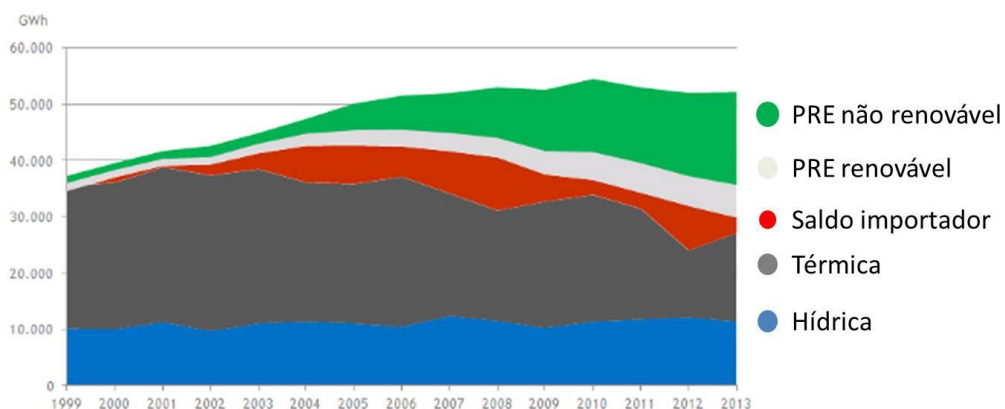


Figura 2 - - Evolução da produção de eletricidade em Portugal de 1999 a 2013. Adaptada de [7].

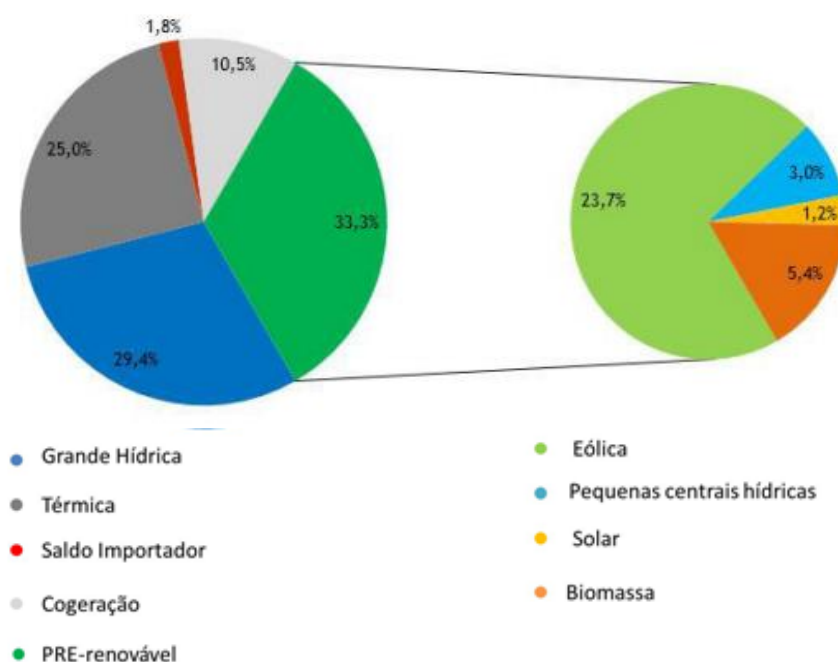


Figura 3 - Peso das fontes de produção de eletricidade em Portugal no ano 2014. Adaptada de [5].

Segundo os mais recentes dados da APREN (Associação Portuguesa de Energias Renováveis), a energia elétrica obtida em 2014 a partir de fontes renováveis, considerando os grandes aproveitamentos hídricos, foi responsável por 62,7% do total de energia elétrica consumida em Portugal, tendo representando um aumento de 10% relativamente ao ano anterior. Dessa produção, 29,4% tiveram origem em grandes aproveitamentos hídricos, 23,7% em aproveitamentos eólicos e 5,4% a partir da biomassa. Apenas 1,2% foram obtidos em unidades de produção de energia fotovoltaica e os restantes 3% foram adquiridos de pequenos aproveitamentos hídricos [5].

No que diz respeito à produção de energia não renovável, que em 2014 foi responsável por 37,3% do consumo total de energia em Portugal, 23% resultaram da produção das centrais a carvão, 13% das centrais a gás natural e os restantes 2% foram abastecidos com recurso à importação [5].

Através da observação da figura 4 pode-se analisar a evolução dos custos médios por tecnologia (€/MW) referentes aos anos 2013 e 2014.

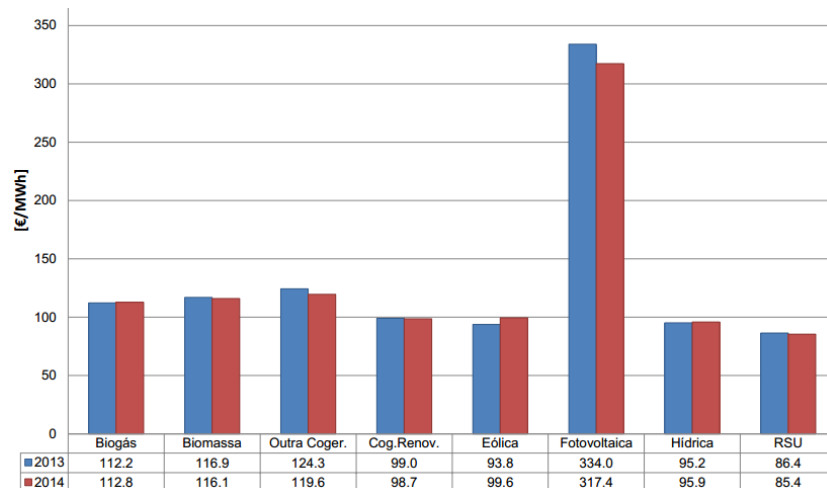


Figura 4 - Custo médio de produção de energia, por tecnologia, em €/MWh [6].

Analisando a Figura 4, verificamos que o custo médio associado à produção de energia fotovoltaica em Portugal foi aproximadamente três vezes superior ao custo médio de qualquer uma das outras fontes de produção de energia elétrica.

2.3.2 - Transporte de energia elétrica

A atividade de transporte de energia elétrica tem como objetivo o desenvolvimento, exploração e manutenção da RNT (Rede Nacional de Transporte). Para tal, a RNT deve assegurar as suas interligações com outras redes, sendo responsável pela gestão técnica global do sistema e pela coordenação das instalações de produção e de distribuição. O seu propósito passa por assegurar a continuidade e a segurança do abastecimento, assim como o funcionamento integrado e eficiente no sistema. Esta atividade é exercida pela REN (Redes Energéticas Nacionais) mediante a atribuição de uma concessão em exclusivo e em regime de serviço público [8].

A RNT assume a responsabilidade do escoamento da energia elétrica produzida nas centrais electroprodutoras até às redes de distribuição, sendo que estas últimas conduzem essa energia até às instalações dos consumidores finais. Excecionalmente, e quando justificado, a nível técnico ou económico, os grandes consumidores poderão estar ligados diretamente à rede de transporte.

A rede de transporte está igualmente interligada com a rede espanhola em vários pontos do território nacional, sendo dessa forma possível a troca de energia elétrica com Espanha, requisito esse, fundamental para o funcionamento do mercado ibérico que foi anteriormente abordado.

Esta rede é constituída quase exclusivamente por linhas aéreas de 400 kV, 220 kV e 150 kV existindo ainda uma linha no norte de Portugal de 132 kV. Os troços subterrâneos são explorados unicamente a 220 kV e 150 kV, maioritariamente na região da Grande Lisboa [8].

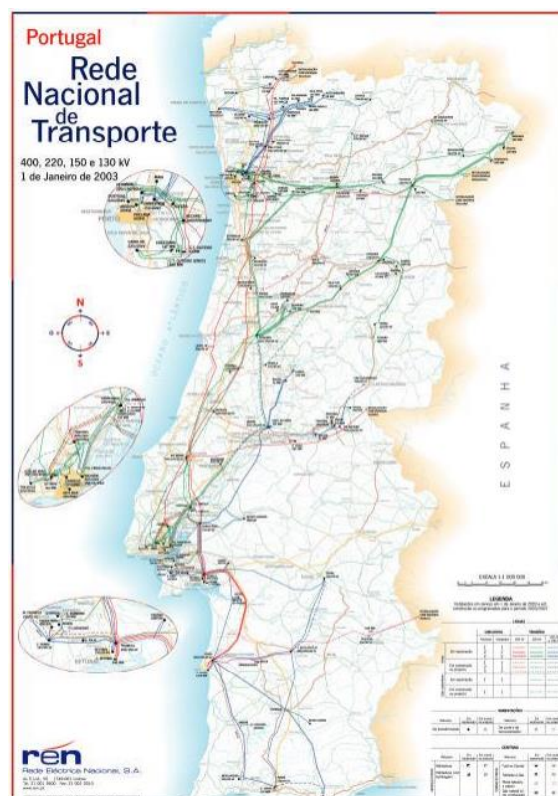


Figura 5 - Rede nacional de transporte [8].

A evolução da rede de transporte, tanto em extensão como em capacidade de transporte, é determinada pela necessidade de satisfação de consumos crescentes de energia elétrica que motivam a ligação de novos centros electroprodutores e novas subestações de entrega às redes de distribuição. Outro fator que leva à contínua evolução da rede prende-se com a necessidade crescente de ligação de novos produtores em regime especial. No período compreendido entre 1997 e 2009, a extensão de linhas de MAT (Muito Alta Tensão), verificou um acréscimo de cerca de 28% explicado, essencialmente, pelo desenvolvimento de linhas de 220 kV e de 400 kV, que registaram acréscimos de 40% e 30%, respetivamente. A potência instalada, quer em transformadores quer em autotransformadores, registou um aumento de 74% no período compreendido entre 1997 e 2009 [8].

O condicionamento da expansão da rede de transporte, devido a questões ambientais e de ordenamento de território, tem sido ultrapassada com a remodelação da rede, tendo-se optado por reconstruir ou reforçar instalações existentes ao invés de se construir novas redes. Todas estas medidas permitem não só a salvaguarda de um correto funcionamento mas também da melhoria do serviço prestado, factos esses corroborados pelos dados que demonstram que as perdas na rede associadas à rede de transporte reduziram cerca de 44% desde 1997, sendo que, atualmente se estimam como sendo 1% da energia total transportada [9]. Destaca-se ainda o aumento das centrais de produção em regime especial, nomeadamente as cogerações, que devido à proximidade geográfica entre estas e os consumidores, contribuíram significativamente para a diminuição das perdas da rede de transporte.

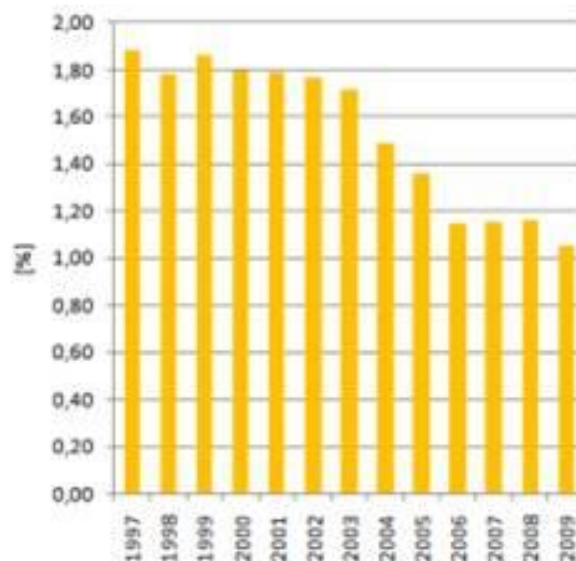


Figura 6 - Perdas na rede de transporte entre 1999 e 2009 [9].

2.3.3 - Distribuição de energia elétrica

As redes de distribuição têm como funções o escoamento de energia elétrica entre as subestações da RNT e as instalações consumidoras. A distribuição de energia elétrica é feita através da RND (Rede Nacional de Distribuição), sendo a EDP Distribuição a detentora de, aproximadamente, 99% desta rede em Portugal Continental, não detendo apenas as redes dos auto-produtores e de pequenas consumidoras em baixa tensão, que são sujeitos a contratos de concessão com os municípios do continente [10].

As redes de distribuição são constituídas por linhas aéreas e por cabos subterrâneos e funcionam nas seguintes gamas de tensão:

- Alta tensão: 60 kV;
- Média tensão: 30 kV, 15kV e 10 kV;
- Baixa tensão: 400/230 V.

Existem ainda redes de pequena dimensão a 132 kV no Norte do país e a 6 kV na zona Sul.

Além disso, as redes de distribuição contam também com subestações, postos de seccionamento, postos de transformação e equipamentos acessórios à sua exploração. As instalações de iluminação pública também pertencem a estas redes.

Tal como nas redes de transporte, também as redes distribuição devem assegurar o correto funcionamento do sistema, sendo portanto necessário o seu reforço e modernização de forma a atender à satisfação dos consumos, assegurando os níveis de qualidade necessários e minimizando as perdas. O grande objetivo das redes de distribuição nos últimos anos passou pela adaptação à evolução geográfica dos consumos e da criação de novos centros electroprodutores, principalmente os PRE.

Desta adaptação resultou um acréscimo da RND de 26% no período compreendido entre 1997 e 2009, sendo que, 19% dessa expansão foi resultado de um desenvolvimento de linhas aéreas e 59% de cabos subterrâneos [11]. Nesse mesmo período, o acréscimo de subestações e de postos de transformação da RND foi de 30% e 66%, respetivamente [12].

Estas melhorias na rede permitiram uma redução na taxa de perdas de energia elétrica nas redes de distribuição de 1,9 pontos percentuais, no período mencionado. Uma vez que a taxa de perdas de energia elétrica é a relação entre as perdas e os fornecimentos de energia elétrica, concluímos que, as melhorias e expansões mencionadas se refletiram numa rede mais eficaz e com menores perdas [13].

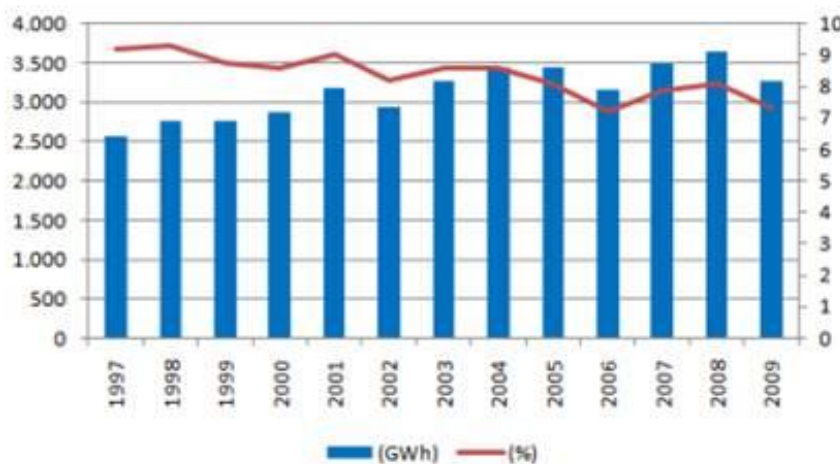


Figura 7 - Evolução das perdas na rede de distribuição no período entre 1997 a 2009 [13].

2.3.4 - O perfil monopolista das redes de transporte e distribuição

As componentes de transporte e distribuição de energia elétrica estão assentes na existência de redes que veiculam a energia elétrica desde a produção até cada uma das instalações consumidoras e, devido ao avultado investimento que requerem, são consideradas monopólios naturais.

Distinga-se “monopólio” de “monopólio natural” da seguinte forma: no caso mencionado do transporte e distribuição de energia elétrica, a não existência de um monopólio natural implicaria a criação de uma rede alternativa gerida por outro operador de rede a fim de possibilitar a concorrência entre si. Ora, tal não se justifica devido à complexidade infraestrutural a ser desenvolvida, associada ao elevado investimento inicial que uma hipotética operadora necessitaria de realizar e, que por si só, a faria praticar preços superiores aos atuais de forma a cobrir os custos iniciais de exploração. Portanto, do ponto de vista económico, é mais eficiente a manutenção de uma estrutura monopolista nestas atividades do que a sua abertura a mecanismos de concorrência. Assim sendo, devido ao carácter de uso público que acarreta o monopólio de distribuição e transporte da energia elétrica do SEN, existem mecanismos de regulação que têm como objetivo expor e controlar os seus ganhos. É ainda possível o acesso livre por terceiros mediante o pagamento de uma tarifa regulada [14].

2.3.5 - Mecanismos de regulação das redes

De forma a salvaguardar o correto funcionamento dos operadores das redes, existem regras que devem ser respeitadas e cumpridas, sendo que, em caso de não cumprimento, estão previstas a aplicação de sanções previamente estipuladas.

Essas regras estão mencionadas, nomeadamente no RQS (Regulamento da Qualidade do Serviço), que é definido através do Regulamento nº 455/2013, publicado no Diário da República, 2ª série, de 29 de Novembro e do RT (Regulamento Tarifário) [15].

O RQS estabelece parâmetros que definem e procuram garantir um nível mínimo da qualidade de serviço prestado aos clientes, dos quais, de forma simplificada, destacamos as seguintes:

- Continuidade do Serviço: número e duração das interrupções de fornecimento;
- Qualidade da Energia Elétrica: amplitude, frequência, forma de onda e simetria do sistema trifásico da tensão;
- Qualidade Comercial: atendimento, informação, assistência e avaliação da satisfação dos clientes;
- Competências, responsabilidades e obrigações das entidades envolvidas;
- Compensação a pagar quando os indicadores individuais não são cumpridos;
- Clientes com necessidades especiais e clientes prioritários.

A ERSE (Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos) publica o RQS e verifica o seu cumprimento, publicando anualmente um relatório sobre a qualidade de serviço prestada aos clientes em Portugal.

O RT por sua vez, define um incentivo à melhoria da qualidade de serviço prestado pelo operador das redes de alta e média tensão. Neste regulamento estão definidas as metodologias de cálculo das tarifas [15].

O RT deve então ser elaborado de forma a cumprir certos requisitos tais como:

- Promoção de forma transparente da eficiência na afetação de recursos;
- Equidade e justiça das tarifas;
- Manutenção do equilíbrio económico e financeiro das empresas reguladas;
- Estabilidade da evolução tarifária.

As tarifas são estabelecidas por forma a proporcionar a cada atividade um montante de proveitos calculados de acordo com as fórmulas constantes no RT. Para que cada cliente pague na medida dos custos que causa ao sistema, torna-se necessário que a tarifa que lhe é aplicada seja composta pelas tarifas por aditividade que, por sua vez, são determinadas com base nos custos por atividade. Só desta forma se garante a inexistência de subsídios cruzados nas tarifas de venda a cliente finais e nas tarifas de acesso.

As tarifas de acesso às redes, aprovadas pela ERSE, e pagas por todos os consumidores de energia elétrica estão decomposta em; tarifas de UGS (Uso Global do Sistema), URT (Uso da Rede de Transporte) e URD (Uso das Redes de Distribuição) [16].

Com a liberalização do mercado, que surgiu gradualmente a partir de 2007, os clientes de energia elétrica ficaram possibilitados de eleger o seu comercializador e, desta forma, negociarem livremente o preços de fornecimento de energia e comercialização com este.

Sendo este um dos tópicos principais de análise, irá ser abordado mais detalhadamente no Capítulo 5.

Atualmente, as tarifas reguladas, que correspondem às tarifas de energia e de comercialização do comercializador de último recurso são remanescentes. O ano de 2015 será o terceiro ano de plena vigência do mercado liberalizado de eletricidade, mercado esse que permitiu que a totalidade de consumidores em MAT aderisse ao mercado, tendo a ERSE deixado de fixar tarifas transitórias para este segmento de mercado. Quanto aos clientes em AT (Alta Tensão), 97% destes já elegeram condições mais favoráveis oferecidas por comercializadores de mercado. Em 2015 espera-se que cerca de 90% da energia total consumida em Portugal esteja sujeita a preços de mercado e, como tal, daqui em diante apenas serão aqui abordados esses casos [14].

As tarifas de venda a cliente finais em regime de mercado regulado, expostas na figura 9 e aplicadas pelo comercializador de último recurso são o resultado da aditividade das tarifas de acesso às redes já referidas e das tarifas reguladas de energia e de comercialização, sendo que estas são aprovadas e reguladas pela ERSE. No caso das tarifas de comercialização e energia aplicadas aos clientes em regime de mercado livre, que constam na figura 8, estas são negociadas entre o cliente e o comercializador, já as tarifas de acesso à rede neste regime, são também elas aprovadas e reguladas pela ERSE.

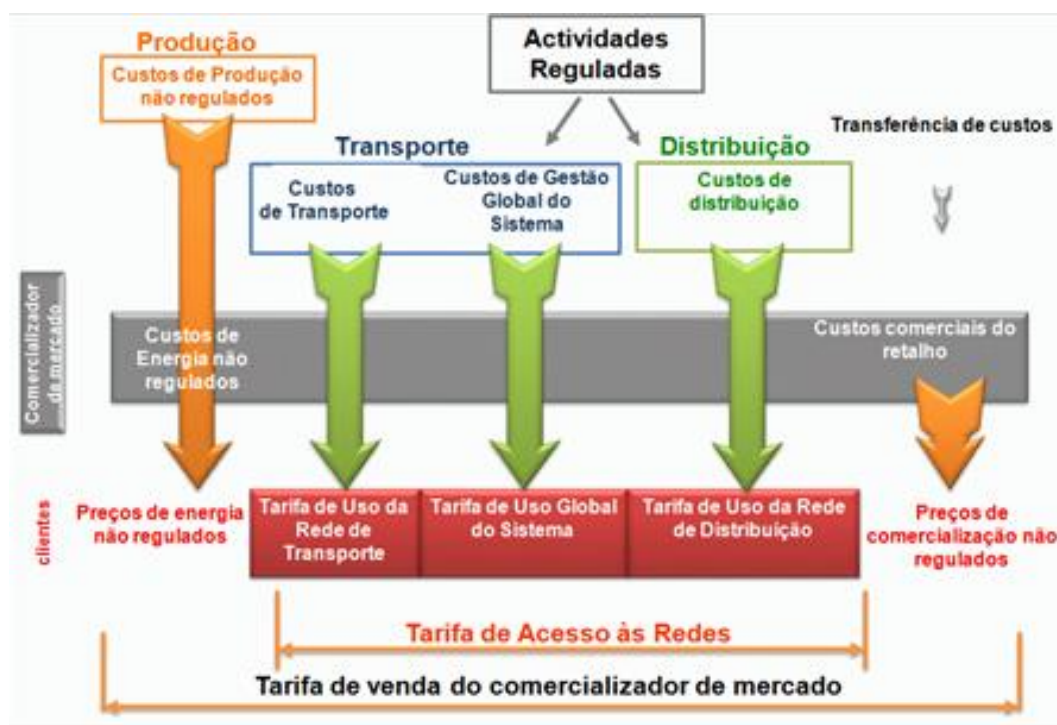


Figura 8 - Aditividade Tarifária: Composição das tarifas em regime de mercado livre [17].

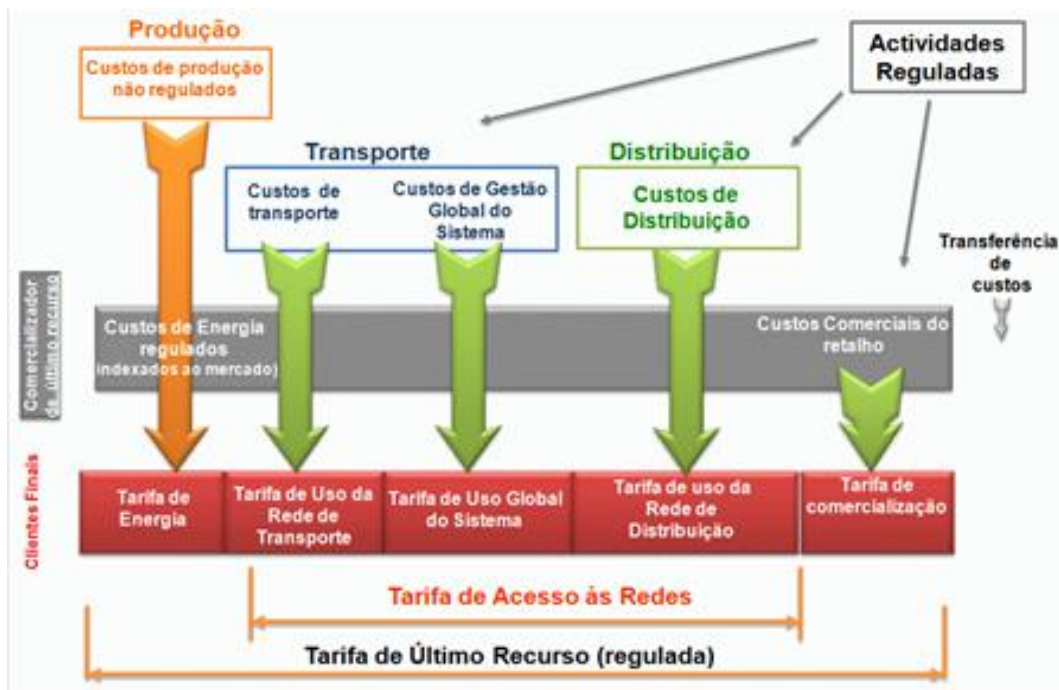


Figura 9 - Aditividade Tarifária: Composição das tarifas em regime de mercado regulado [17].

2.3.6 - Comercialização

Após liberalização do mercado procedeu-se à separação da atividade de comercialização e distribuição, possibilitando a entrada de novos agentes no mercado e, consequentemente, a introdução de concorrência no mercado energético. O fornecimento de energia elétrica foi, assim, juridicamente separado da atividade de distribuição.

Em questões de natureza comercial, os clientes passaram a ter uma relação directa com os comercializadores sendo que, actualmente é possível, de forma gratuita, a mudança de fornecedor. O contato cliente-distribuidor apenas se mantém para matérias relacionadas com as ligações à rede, medição e outros aspetos de qualidade de serviço técnica. No caso dos comercializadores, estes podem livremente comprar e vender energia elétrica, e portanto, têm direito de acesso às redes de transporte e distribuição mediante o pagamento das tarifas reguladas mencionadas anteriormente. Essas tarifas são reavidas na fatura final paga pelo consumidor [2].

No entanto, e apesar da liberalização do mercado, foi criada a figura do comercializador de último recurso, sendo que este tem como finalidade assegurar a garantia de fornecimento de eletricidade aos consumidores mais frágeis no que diz respeito a condições de qualidade e continuidade de serviço, bem como a obrigação de fornecer energia elétrica a todos os consumidores que ainda não tenham optado por um fornecedor em regime de mercado livre. Atualmente o comercializador de último recurso de energia elétrica em Portugal Continental é a EDP Comercial e os principais agentes comercializadores no mercado livre em Portugal Continental para fornecimentos de MT (Média Tensão) são a EDP, Endesa Energia, Galp Energia e Iberdrola. Estes agentes serão abordados no capítulo 7, durante o estudo sobre o

contrato de fornecimento de energia elétrica para as empresas Sampedro Energia S.A e Empresa Industrial Sampedro, referentes ao ano 2015.

2.3.7 - Operação dos mercados de energia elétrica

No âmbito do processo de liberalização dos mercados, como foi visto, as atividades de redes consideram-se monopólios naturais e por isso são objeto de regulação económica. Já a produção e comercialização de energia elétrica estão abertas à concorrência, com a justificação de introduzirem maior eficiência na gestão e operação dos recursos afetos a estas atividades.

A atividade de produção de energia elétrica em regime de mercado está associada a um mercado grossista, em que os agentes presentes na produção asseguram a colocação das ofertas e os agentes compradores apresentam as propostas de compra sobre a energia elétrica de que necessitam para fornecer os clientes finais, num regime de mercado retalhista.

O modelo de liberalização do setor elétrico veio acrescentar às atividades principais do SEN a existência de mercados organizados, que se constituem como plataformas de negociação tendencialmente independentes dos agentes tradicionais, que atuam nas atividades de produção e distribuição de energia elétrica. A contratação dessa energia passou assim a envolver vários métodos, nomeadamente a contratação para o dia seguinte (mercado diário) ou para prazos mais longos (mercado a prazo) ou ainda através de contratos bilaterais [18].

Mercado diário e intradiário

O mercado diário do MIBEL, é a plataforma, gerida pelo OMIE (Operador do Mercado Ibérico de Energia - Pólo Espanhol), onde se transacciona energia elétrica para entrega no dia seguinte ao da negociação. Este mercado spot forma preços para cada uma das 24 horas de cada dia do ano e funciona através do cruzamento de ofertas de compra e venda por parte dos diversos agentes registados para atuar nesse mercado, indicando o momento a que se reporta a oferta (dia e hora) e o preço e quantidade de energia correspondente [14].

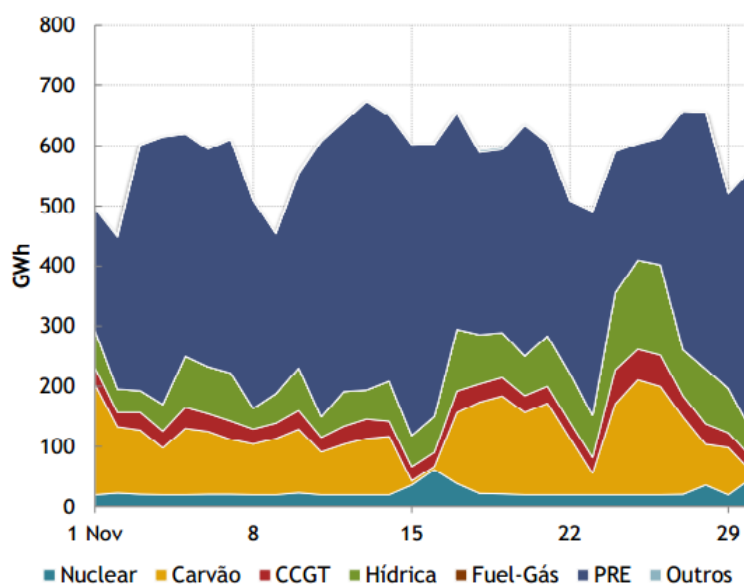


Figura 10 - Energia negociada no mercado diário, em Novembro de 2014, pelas diversas fontes produtoras. [19]

No mês de Novembro de 2014 foram negociados um total de 18.041 GWh no mercado diário, sendo que a grande maioria desta provém de produção em regime especial, tal como se pode observar na figura 10.

O preço do mercado é encontrado através de um processo em que se ordenam, de forma crescente, o preço das ofertas de venda e, de forma decrescente, o preço das ofertas de compra, formando assim a curva de oferta e procura, respetivamente. Este preço de mercado é o menor dos preços que garantem que a oferta satisfaz a procura, e traduz-se pelo cruzamento das curvas de oferta e procura como podemos observar na figura 11.

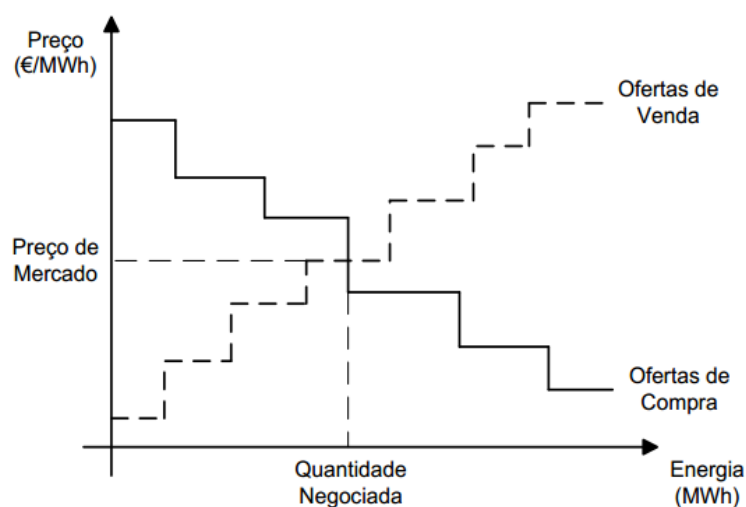


Figura 11 - - Formação de preço de mercado dos contratos de energia diários [20].

O funcionamento do mercado diário implica que todos os compradores paguem o mesmo valor e todos vendedores recebam o mesmo preço, pela mesma quantidade de energia transacionada, designando-se por preço marginal único.

Adicionalmente, como o mercado diário compreende simultaneamente Portugal e Espanha, acontece por vezes que as capacidades de interligação comercialmente disponíveis entre os dois países não comportam os fluxos transfroteiriços que o cruzamento de ofertas em mercado determinam. Sempre que tal acontece, procede-se à separação das duas áreas de mercado correspondentes à zona portuguesa e à zona espanhola, e encontram-se preços específicos para cada uma destas áreas num mecanismo designado por “*market splitting*” ou em português “separação de mercados” que se encontra representado na figura 12.

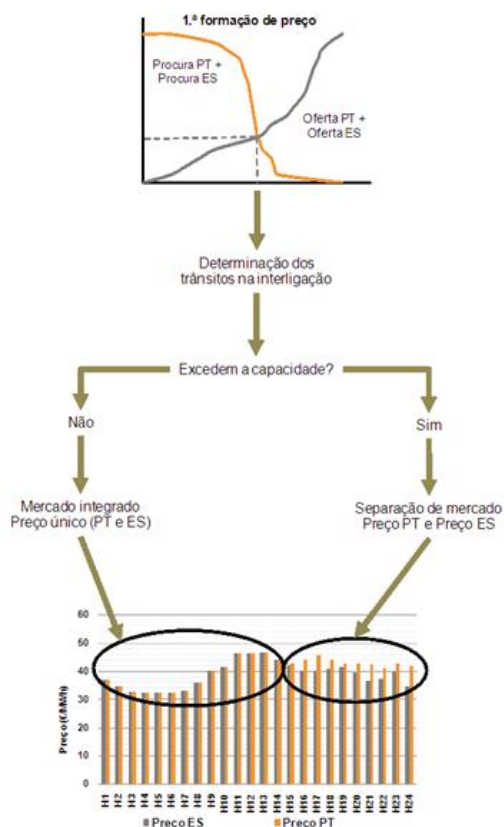


Figura 12 - - Mecanismo de separação de mercados (“market splitting”) [20].

São vários os motivos que conduzem à necessidade de separação do mercado, entre eles destaca-se a insuficiência das capacidades de interligação entre os dois países que, como vimos anteriormente, está a ser combatida através do aumento dos pontos de interligação e da capacidade de fluxo energético entre ambos.

Na figura 13 são evidenciadas as diferenças de preços negociados no mercado diário entre Portugal e Espanha e os dias em que foi necessário recorrer à separação de mercado, no mês de Novembro de 2014.

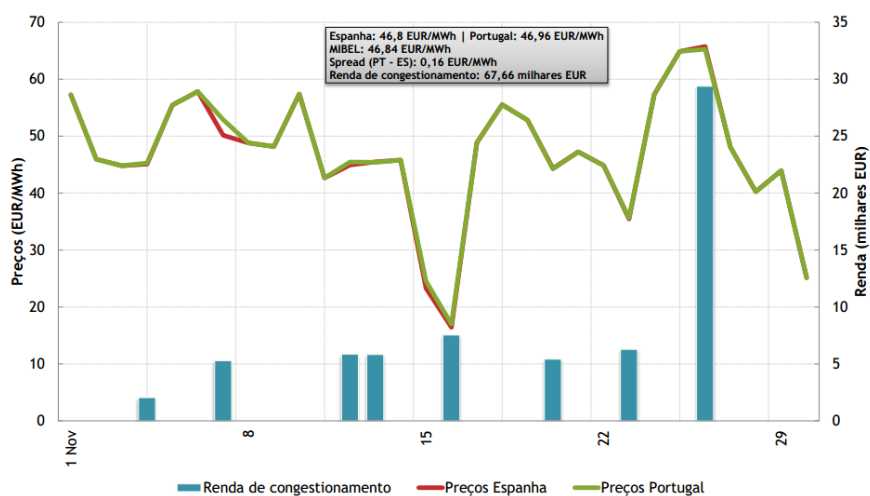


Figura 13 - Preços médios diários e rendas de congestionamento no mês de Novembro de 2014 [20].

Verifica-se assim que, em Novembro de 2014, apenas foi necessário recorrer à separação dos mercados por três vezes, sendo que, nos restantes 27 dias do mês, o preço negociado no mercado diário foi igual em Portugal e em Espanha. Nesse mesmo mês, a média aritmética de preços na zona portuguesa foi de 46,96€/MWh e na zona espanhola foi de 46,80€/MWh, verificando-se assim a convergência de preços entre os dois países [20].

Paralelamente ao mercado diário, existe o mercado intradiário do MIBEL. Esta é uma plataforma complementar do mercado diário onde se transacciona eletricidade para ajustar as quantidades transaccionadas no mercado diário, compreendendo 6 sessões diárias de negociação. À semelhança do mercado diário, o funcionamento do mercado intradiário está assente na sujeição de ofertas, de compra e de venda, por parte dos diversos agentes registados para actuar no mercado diário, indicando cada oferta por sessão, o dia e a hora a que se reporta, bem como o preço e a quantidade de energia correspondentes [21].

Mercados a prazo

A outra modalidade de contratação de eletricidade do MIBEL é feita através de mercados a prazo, sendo o OMIP (Operador de Mercado Ibérico de Energia - Pólo Português), a entidade responsável pela sua gestão.

No OMIP são negociados esses contratos de compra e venda de energia para uma determinada maturidade no futuro. Este mercado é utilizado sobretudo como um instrumento de gestão de risco e os contratos podem ser dos seguintes tipos:

- Contratos futuros e contratos *forward*: são contratos padronizados, que possuem um volume nominal e notação de preço de compra e venda de energia para um determinado horizonte temporal, em que o comprador se compromete a adquirir uma dada quantidade de energia elétrica no período de entrega e, o vendedor se compromete a colocar essa mesma quantidade de energia à disposição, pelo preço estipulado no momento da transação. A diferença entre eles está na existência, nos contratos futuros, de liquidações diárias entre os preços de transação e a cotação de mercado a futuro de cada dia. Essa liquidação não é feita nos contratos *forward* sendo a margem liquidada integralmente nos dias de entrega, física ou financeira. Em ambos os contratos, os agentes compradores e vendedores não se relacionam diretamente entre si, por isso cabe à câmara de compensação a responsabilidade de liquidar as margens diárias e o contrato na data ou período de entrega [14].

- Contratos *SWAP*: são contratos padronizados, em que se troca uma posição em preço variável por uma posição a preço fixo, ou vice-versa, dependendo do sentido da troca. Este tipo de contratos destina-se a gerir ou tomar risco financeiro, não existindo, por isso, entrega do produto subjacente mas apenas a liquidação das margens correspondentes [14].

Como foi dito, todos os tipos de contratos existentes são padronizados, no sentido em que a dimensão nominal de cada contrato, a unidade em que se expressa o preço e o valor mínimo de variação do preço (*tick*), bem como as condições de entrega, são predefinidos. Atualmente os contratos mais comuns são os contratos futuros, nos quais a dimensão nominal padonizada é de 1MWh, podendo existir dois tipos de produtos, os produtos “base”, que oferecem a mesma quantidade de energia para todas as horas de um determinado período, e os produtos

“pico”, que oferecem a mesma quantidade de energia para as 16 horas de pico (das 9h as 24h) dos dias úteis.

A negociação no mercado a prazo pode ser processada por negociações em contínuo, dentro do horário de negociação ou negociações em leilão, realizadas nas 4 primeiras quartas-feiras de cada mês, existindo a obrigação de compra para os comercializadores de último recurso ibéricos [14].

Contratos bilaterais

Os contratos bilaterais são um método alternativo aos mercados apresentados anteriormente. Através destes contratos, as unidades produtoras, distribuidoras, consumidores elegíveis e comercializadores negociam de forma direta e livre os preços e as condições dos contratos de aquisição de energia. É necessário ter em conta as limitações técnicas da rede elétrica, para que as condições acordadas nos contratos (quantidade de energia elétrica negociada, data e local de entrega física) sejam comunicados à entidade responsável pela rede de transporte.

Estes contratos tem um perfil menos arriscado relativamente aos contratos em “bolsa”, pois possibilitam a manutenção dos preços acordados por longos períodos de tempo, evitando, desta forma, a exposição à volatilidade dos preços de mercado. Por outro lado, e visto não existir um organismo que supervisione estes contratos, existe o risco de crédito, caso haja um incumprimento de uma das partes [20].

2.4 - Conclusão

Em suma, no presente capítulo, ficou-se a conhecer as etapas do desenvolvimento do SEN e o seu funcionamento atual no que respeita às 5 atividades principais a este associado.

Entendeu-se os mecanismos de mercado de que se rege o MIBEL, e percebeu-se como foi possível a criação do Mercado Ibérico de Eletricidade, tal como se conhece na atualidade.

Desta forma, e após contextualização, poderá ser abordado de forma mais clara e precisa, o problema em estudo. Mais conteúdos poderiam ser apresentados ao longo do presente capítulo, no entanto, os termos desenvolvidos são suficientes para entendimento da conjuntura do problema prático que irá ser abordado ao longo desta dissertação.

Capítulo 3

A Empresa Industrial Sampedro

A Empresa Industrial Sampedro, tratada neste capítulo e que daqui em diante apelidaremos recorrentemente por “Sampedro”, é uma empresa têxtil que detém 50% do capital da Sampedro Energia S.A. Esta última possui uma cogeração a gás natural e funciona em paralelo com a empresa mãe fornecendo-lhe vapor e água quente e produzindo energia elétrica que vende à rede nacional sob o regime de PRE- produção em regime especial.

Neste capítulo serão desagregados os consumos de energia elétrica por seção e explicitados todos os processos de fabrico, desde a chegada do fio até à entrega do produto final.



Figura 14 - Placa comemorativa dos 90 anos da Empresa Industrial Sampedro.

3.1 - História e desenvolvimento da Empresa Industrial Sampedro até ao momento atual

A Empresa Industrial Sampedro, está localizada no concelho de Guimarães, freguesia de Lordelo e encontra-se situada na Rua São Pedro nº 227. Esta empresa foi fundada em 1921 pelo professor universitário Dr. Álvaro Machado, pelo seu irmão Eduardo Rodrigues Machado, antigo oficial miliciano e por Luís Eugénio D' Oliveira Braga, comerciante no Porto.

Pela década de 20, a indústria têxtil já impulsionava a região de Guimarães, assim, a Empresa Industrial Sampedro, rapidamente se afirmou na área dos têxteis principalmente devido à gama de produtos de qualidade diferenciada que já apresentava na época.

Inicialmente a empresa começou a sua atividade como fabricante de tecidos de linho, essencialmente dedicados, na altura, à conceção de lençóis e atoalhados. Só mais tarde a Sampedro viria a alargar a sua oferta a produtos de algodão, poliéster/algodão e outras fibras, incluindo o fabrico de felpos. Tendo daí resultado o aumento gradual do seu parque de máquinas.



Figura 15 - Vista aérea da Empresa Industrial Sampedro e Sampedro Energia S.A. [22].

A Empresa Industrial Sampedro desde a sua fundação, em 1921, até aos dias de hoje, sempre teve como preocupação a qualidade dos produtos confeccionados bem como a inovação nos artigos produzidos, foi a primeira empresa em Portugal a produzir pano de lençol em xadrez, riscas e estampado.

Nos dias de hoje, e depois de atravessada a crise que dizimou grande parte do sector têxtil nos últimos 6 anos, a Sampedro tem na roupa de cama a sua imagem de marca. Atualmente, com recurso às mais avançadas tecnologias têxteis, matérias-primas criteriosamente selecionadas e o apoio de uma equipa criativa e especializada, a Sampedro desenvolve a sua atividade ao longo de todo o processo produtivo desde a conceção e desenvolvimento, preparação para tecelagem, tecelagem, branqueio, tinturaria, estamparia até ao acabamento e confeção.

Assim, a Sampedro é, hoje em dia, uma referência na produção têxtil a nível nacional e reconhecida marca de confiança nos mercados internacionais para onde exporta a grande

maioria da sua produção que assenta em têxteis para o lar, ou seja, panos de lençol, jogos de cama, edredões e coberturas para a cama, atoalhados de mesa e atoalhados turcos (felpos).

A Sampedro está certificada com o Sistema de Gestão de Qualidade segundo as normas ISO 9001:2000 e Oeko-tex Standard 100 [22].

3.2 - O processo produtivo da Empreza Industrial Sampedro e análise do consumo energético global e por seções.

A Sampedro apresenta um processo produtivo semi-vertical, o que significa que a empresa dispõe de praticamente todos os setores produtivos com exceção da fiação e alguns serviços de acabamento como a cardação. Sendo uma grande empresa industrial do setor têxtil, a Sampedro apresenta elevados consumos energéticos. A energia é consumida sob a forma de vapor e água quente, para o aquecimento de fluidos em diversas fases do processo produtivo; o gás natural é consumido em algumas máquinas da tinturaria e acabamentos bem como nas caldeiras de vapor e na caldeira de termofluido, e a energia elétrica é utilizada, principalmente, como força motriz nos vários equipamentos do processo produtivo e auxiliares e para a iluminação.

O consumo de energia elétrica representa cerca de 38% dos gastos totais da empresa no que respeita ao consumo de energia global. Daqui em diante focar-se-á sobretudo os consumos associados a esta forma de energia e aos gastos inerentes do mesmo.

Têm havido, ao longo dos anos, uma preocupação constante por parte das entidades competentes da empresa, de procurar, sempre que possível, aquando da substituição de uma máquina, encontrar uma solução com índices de eficiência mais elevado de forma a reduzir o impacto energético das mesmas. Ainda assim, essa substituição de máquinas menos eficientes por outras de maior eficiência, apenas é economicamente viável, em máquinas em fim de vida (teares, engomadeiras, bobinadeiras, Jets), devido ao avultado custo das mesmas.

Nesse sentido, e visto que o parque de máquinas atualmente existente é relativamente moderno e se encontra em bom estado de funcionamento, optou-se por realizar o estudo de consumos de energia elétrica por seção e não máquina a máquina, sendo que, será referenciado, sempre que seja relevante, determinadas máquinas ou componentes que sejam responsáveis por um elevado consumo dentro da seção onde se encontram.

Com este estudo pretende-se então, alocar os consumos de energia elétrica pelas diversas seções de forma a possibilitar uma melhor análise futura no que aos gastos de energia elétrica da Sampedro diz respeito.

3.2.1 - Gabinete de design

A primeira etapa do processo produtivo é feita no gabinete de design. Aí são idealizados e desenvolvidos todos os artigos. Existe uma constante preocupação na antecipação das últimas tendências, os designers e técnicos criam e desenvolvem desenhos para estampados e jacquards, cores e acabamentos novos na busca de um artigo final que se enquadre nas exigências do mercado. Visto que esta seção é considerado uma seção não produtiva e dada a inexistência de máquinas produtivas, a energia consumida neste gabinete é somente sob a

forma de energia elétrica que alimentam certos equipamentos e permitem a iluminação do local.



Figura 16 - Montra de exposição de um exemplo dos produtos confeccionados.

3.2.2 - Preparação à tecelagem

Uma vez alcançado o protótipo do produto final pretendido, inicia-se o ciclo produtivo na preparação à tecelagem. Nesta secção as teias são preparadas, combinando os fios por tipo e número, que mais tarde, na tecelagem, vão dar origem aos tecidos. Esta secção está equipada com uma urdideira seccional e uma urdideira direta (da marca BENNINGER) que produzem rolos de teia - a teia são fios de estrutura fina e longa, dispostos em rolo de forma a produzirem tecidos- uma teia com boas características é fundamental para um processo produtivo com menos paragens, assim, os rolos passam por uma terceira máquina (da marca SUCKER) chamada de engomadeira. Aqui, os rolos são banhados por uma substancia apelidada de goma que lhe imputa um caracter de maior rigidez e resistência á quebra permitindo obter melhores rendimentos nos processos seguintes. A engomadeira é a principal responsável pelo consumo de energia térmica sob a forma de vapor e é constituída por 3 módulos: os balseiros, onde é preparada a goma, a tina, onde é feita a impregnação da goma na teia e a zona de secagem onde é feita a secagem da teia através de cilindros aquecidos a vapor.



Figura 17 - Preparação à tecelagem: Urdideira seccional (BENINGER).

Os consumos de energia elétrica desta seção são relativamente baixos, cerca de 4% do consumo total em 2014 e têm se relevado uniformes ao longo dos últimos anos. No ano de 2014 o consumo total da atividade de preparação à tecelagem foi de 139.987 kWh sendo que 25% desse consumo se deveu à iluminação. Nesta seção, o aumento do consumo de energia elétrica em 2014, deveu-se ao aumento de produção de cerca de 21% verificado neste ano.

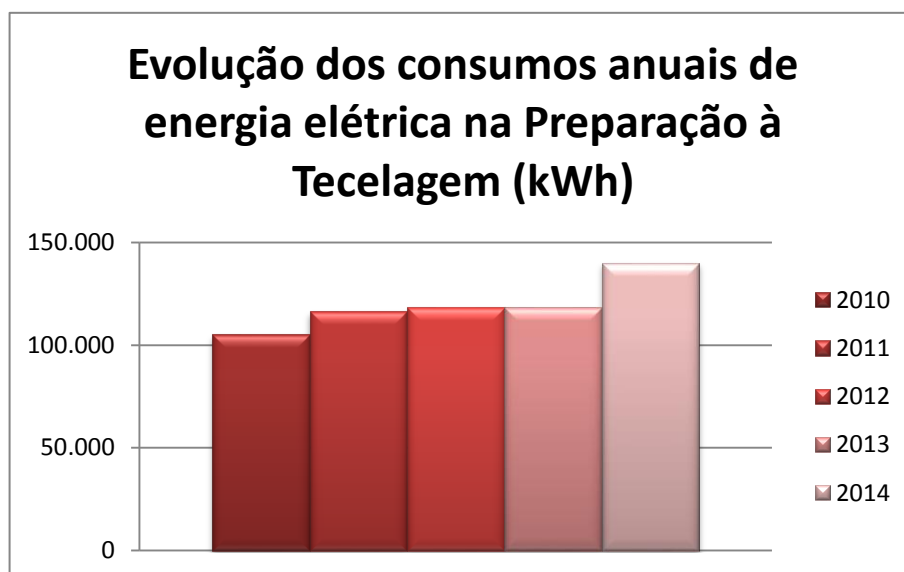


Figura 18 - Evolução dos consumos anuais de energia elétrica na Preparação à Tecelagem (kWh).

3.2.3 - Tecelagem

O processo seguinte é a tecelagem, é nesta secção que o tecido é produzido através da combinação da teia produzida na preparação com a trama (fios horizontais). Esta secção é a mais moderna da empresa, dispõe de uma área própria e fechada com 55 máquinas repartidas por teares jacquard, teares de maquina, felpo jacquard e lisos. O processo é apoiado por sistemas CAD, que permite trabalhar os desenhos Jacquard e maquina. Está dotada de um sistema online para controlo e monitorização da produção que permite controlar em tempo real o desempenho da secção. De forma a evitar defeitos no tecido produzido, numa secção auxiliar a esta, chamada revista em cru, é feita a revista manual do tecido ainda na fase inicial do processo produtivo, possibilitando assim a sua correção no tear.

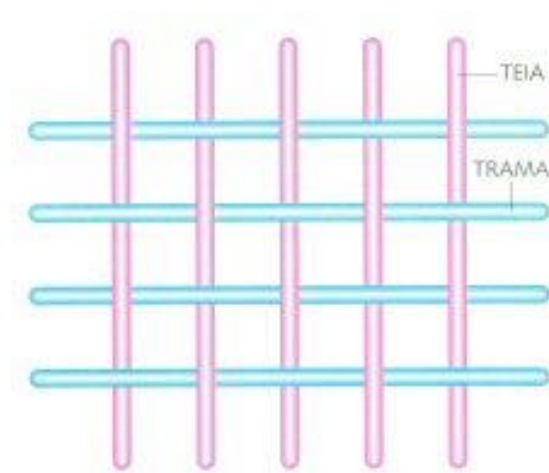


Figura 19 - Representação da teia e da trama.



Figura 20 - Secção da Tecelagem da Empresa Industrial Sampedro.

A Tecelagem é a secção com maiores custos energéticos da empresa, sendo responsável por cerca de 54% do consumo total de energia elétrica. Os elevados consumos elétricos desta secção são essencialmente devidos às 55 máquinas existentes que trabalham interruptamente em 3 turnos diários e à central de ar condicionado responsável pela manutenção dos valores de temperatura e humidade estipulados. Esta central, da marca LTG, tem uma função vital na

secção. Para o bom funcionamento dos teares é de extrema importância o funcionamento a temperaturas adequadas, é ainda relevante a correta humidade do ar que garanta as devidas condições de funcionamento e com isso permita menos quebras do fio e consequentemente um rendimento superior dos teares motivado pela redução do número e tempo de paragens. A temperatura e humidade são medidas em tempo real, sendo dada ordem de arranque da central sempre que estas ultrapassem o intervalo de valores definidos. A central de ar condicionado é responsável por cerca de 45% dos consumos eléctricos nesta secção.

Assim, a secção da tecelagem foi responsável, em 2014, por um consumo de energia eléctrica de 1.747.764 kWh de um total de 3.266.001 kWh consumidos em toda a fábrica no mesmo ano. Ou seja o peso desta secção nos consumos de energia eléctrica total da fábrica foi de 53,51%. O aumento de consumo de energia eléctrica nos últimos dois anos nesta secção, deveu-se exclusivamente ao aumento de produção nesses mesmo anos.

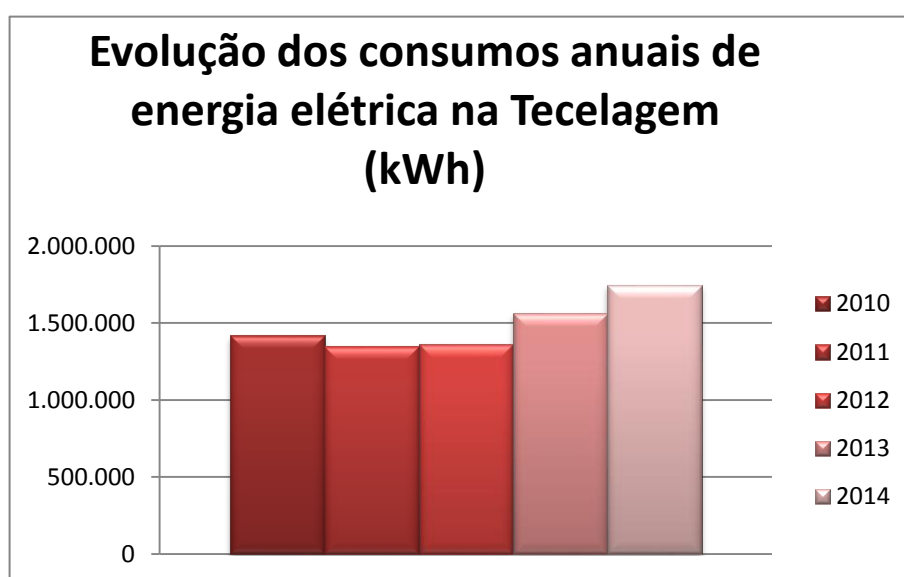


Figura 21 - Evolução dos consumos anuais de energia eléctrica na Tecelagem (kWh).

3.2.4 - Tinturaria

A tinturaria funciona em regime laboral de 3 turnos, ou seja, 24 horas por dia. Nesta fase, um conjunto de máquinas permite a eliminação do pelo do tecido, o branqueio, tingimento, lavagem e secagem de alguns tipos de tecido, a Sampedro dispõe ainda de um laboratório de cor equipado com um conjunto de máquinas que permitem o tratamento prévio e tingimento tanto de tecidos como de bobines de fio. Dependendo do tipo de matérias-primas que estão a ser trabalhadas são utilizados corantes de cuba, corantes reativos, cuba/dispersos ou reativos/dispersos

Nesta secção a maioria da energia consumida é de origem térmica, sob a forma de água quente. As máquinas que utilizam banhos de água quente (50-60°C), são alimentadas a partir de um depósito de abastecimento de água previamente aquecida pelo circuito de refrigeração do motor de cogeração da empresa Sampedro Energia S.A.

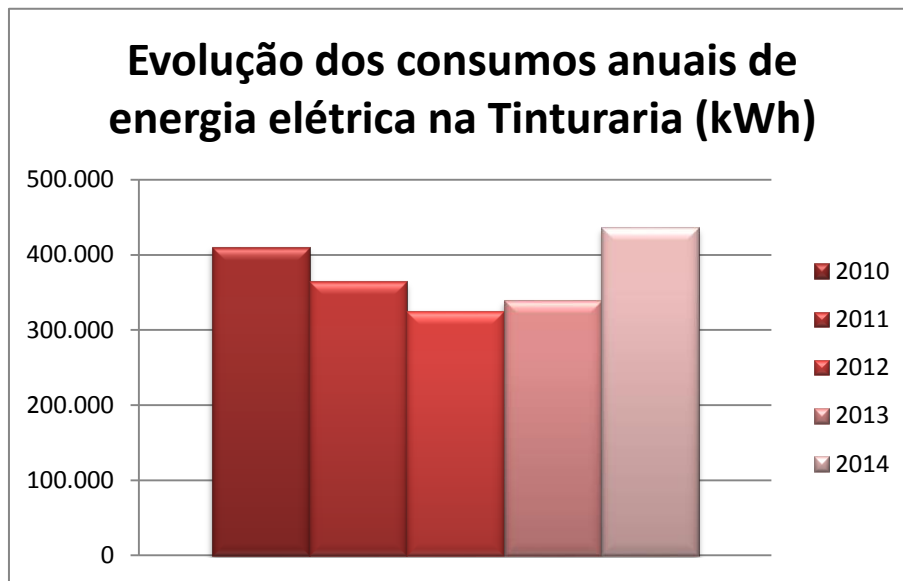


Figura 22 - Evolução dos consumos anuais de energia elétrica na Tinturaria (kWh).

A energia elétrica é apenas utilizada na força motriz das máquinas que trabalham nos 3 turnos diários sem interrupções. A empresa dispõe de máquinas Jets que permitem o tingimento de lotes de metragens menores sendo o processo efetuado em tecido aberto.

Estas máquinas são responsáveis por cerca de 18% dos consumos energéticos nesta seção. Sendo que a seção da tinturaria responsável por cerca de 12% do consumo de energia elétrica total da empresa.



Figura 23 - Tinturaria na Empresa Industrial Sampedro - *Jet Overflow*.

3.2.5 - Estamparia

A estamparia apenas trabalha um turno e somente quando necessário, esta seção dispõe de máquina de estampar ao quadro e uma máquina de estampar ao rolo (da marca REGGIANI). As máquinas são constituídas por duas zonas distintas: a zona de estampagem onde são inseridas as várias cores e a zona de secagem onde o tecido é seco e as cores são fixadas. Estas máquinas utilizam termofluido a alta temperatura como fonte de energia na zona de secagem, sendo o termofluido aquecido numa caldeira instalada junto às máquinas, com queima de gás natural.



Figura 24 - Edifício da seção da estamparia da Empresa Industrial Sampedro.

A estamparia é uma seção com consumos de energia elétrica relativamente baixos.

A energia elétrica é necessária para o acionamento das máquinas assim como para a iluminação do espaço.

A estamparia representa apenas 1% dos consumos energéticos da empresa. No último ano (2014) os consumos nesta seção foram 59% superiores aos de 2013 justificado somente pela maior quantidade de produtos que foram estampados visto que toda a maquinaria se manteve inalterada.

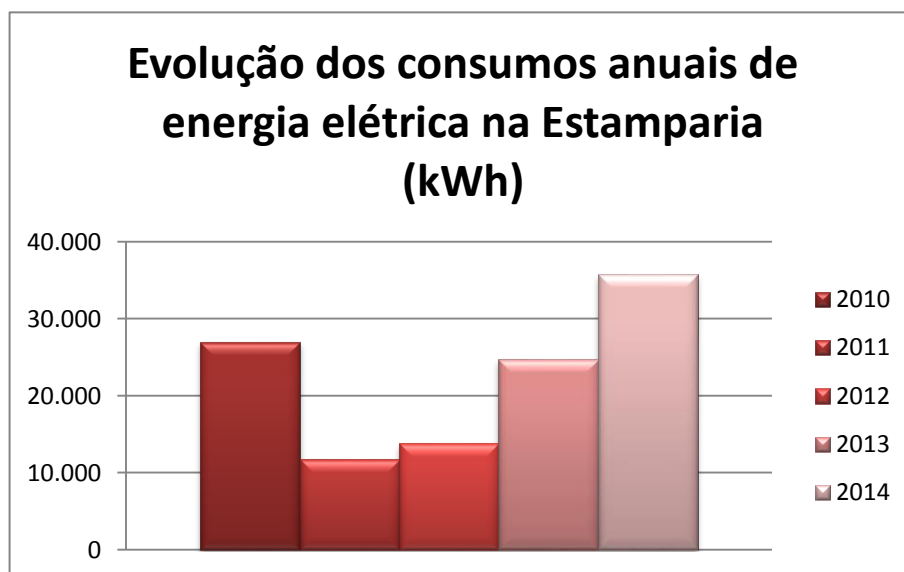


Figura 25 - Evolução dos consumos anuais de energia elétrica na Estamparia (kWh).

3.2.6 - Acabamentos

A última etapa do processo produtivo é a dos acabamentos, trabalhando dois turnos diários, nesta fase, através de processos químicos é possível conferir ao tecido todas as características e acabamentos desejados, quer do ponto de vista estético quer funcional.

Esta área é dividida em duas fases: o acabamento físico e o acabamento químico, realizado através de duas râmulas com 4 e 8 campos de secagem equipadas com um sistema de aquecimento de elevada precisão, controlo de velocidade e temperatura e ainda um sensor de humidade e encolhimento do tecido num único sistema informático centralizado.

A técnica de batimento denominada Tumbler, é aplicada ao Felpe e ao Favo e permite melhorar o toque e aspeto da técnica de compactação - designada habitualmente por Sanfor, esta, aplica-se aos tecidos quando se pretende melhorar propriedades como o toque e estabilidade dimensional à teia sem adição de produtos químicos. Todas estas características mencionadas são indispensáveis para um melhor toque e apresentação do tecido.

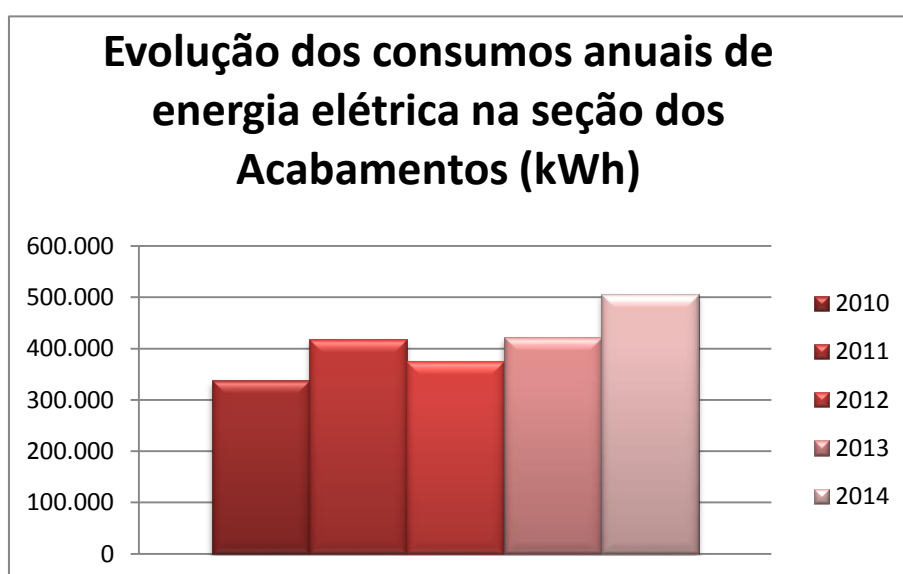


Figura 26 - Evolução dos consumos anuais de energia eléctrica na seção dos Acabamentos (kWh).

Nesta secção a forma de energia mais usada é a térmica sendo que o consumo de energia eléctrica se deve sobretudo ao acionamento dos vários equipamentos, ao uso de resistências eléctricas (efeito de Joule) e à iluminação da área.

As râmulas e o tumbler são responsáveis, respetivamente, por 86% e 5% do consumo eléctrico total desta secção. A secção dos acabamentos tem um peso total de cerca de 14 % nos consumos totais de energia eléctrica da fábrica.



Figura 27 - Acabamentos da Empresa Industrial Sampedro- Râmula BTM.

3.2.7 - Confeção

Após todas estas etapas mencionadas, o produto confeccionado passa pela revista final. Esta secção está equipada com 4 máquinas de revistar tecido e uma máquina de enfestar e dobrar que permitem um rigoroso controlo e garante um elevado grau de conformidade do produto. Todos os defeitos são assinalados de modo a facilitar as operações de corte e confeção mas também de forma a maximizar o aproveitamento do tecido e prevenir a produção de peças com defeito. Antes do tecido ser transportado para as unidades de destino, este é cortado e embalado. A empresa dispõe de uma máquina de acolchoar e confeccionar edredões e algumas máquinas de costura que permitem a produção de pequenas encomendas e amostras para clientes, no entanto a maior parte este serviço é feito recorrendo a serviços externos, voltando depois para a fábrica para controlo de qualidade e expedição.



Figura 28 - Confeção da Empresa Industrial Sampedro - Máquina de corte.

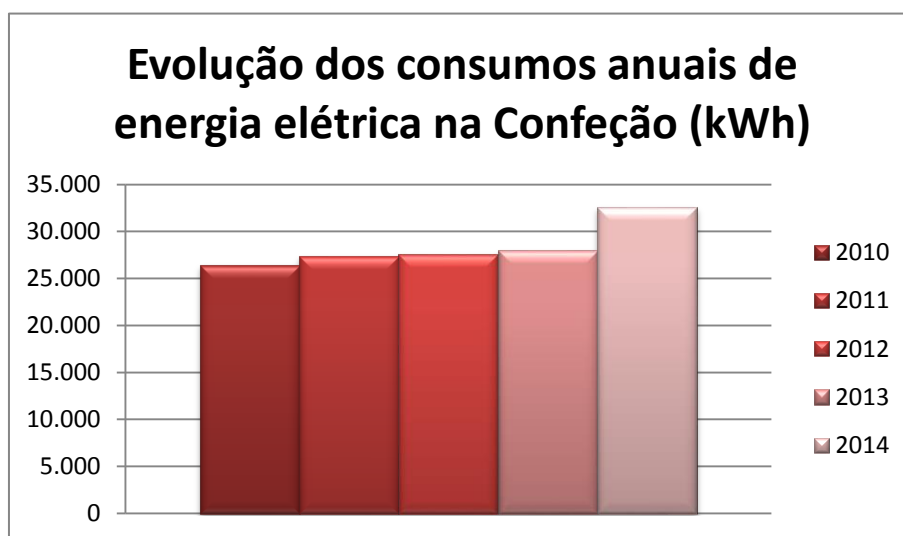


Figura 29 - Evolução dos consumos anuais de energia elétrica na Confeção (kWh).

Esta seção trabalha apenas um turno visto que a maioria dos artigos são confeccionados externamente, assim, o consumo de energia elétrica desta seção representa apenas 1% do consumo global da empresa e prende-se sobretudo com o acionamento das máquinas e iluminação.

3.2.8 - Equipamentos auxiliares e seções não produtivas

Considerou-se unidades não produtivas aquelas que não tem um papel direto na formação do produto final produzido pela Sampedro como por exemplo o gabinete de design, o laboratório químico, que assegura e controla a qualidade dos materiais utilizados através de ensaios físicos e químicos realizados num laboratório apropriado e a área administrativa onde existem alguns escritórios e uma área comum de trabalho dos comerciais. Nestas áreas a energia elétrica consumida é somente utilizada para iluminação e como fonte de alimentação de alguns aparelhos eletrónicos.

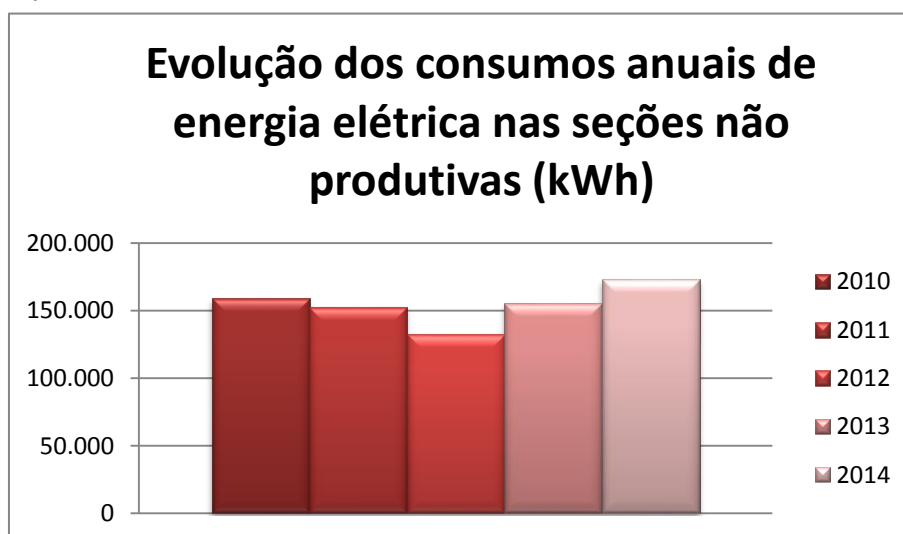


Figura 30 - Evolução dos consumos anuais de energia elétrica nas seções não produtivas, (kWh).



Figura 31 - Seções não produtivas - Escritórios da área administrativa na Empresa Industrial Sampedro.

Nos equipamentos auxiliares incluiu-se o compressor de ar comprimido e as caldeiras.

O compressor (da marca Atlas Copco) entrou em funcionamento em 2010 e tem uma potência de 55 kW estando equipado com um variador de velocidade. Assim o mesmo é responsável por toda a produção de ar comprimido destinado ao processo fabril e representa 80% do consumo de energia elétrica dos equipamentos auxiliares sendo os restantes 20% imputados às caldeiras que são responsáveis pela produção de vapor através da queima de gás natural no períodos em que a central de cogeração se encontra parada.



Figura 32 - Auxiliares- Caldeira de vapor PROTER.



Figura 33 - Auxiliares- Compressor de ar comprimido.

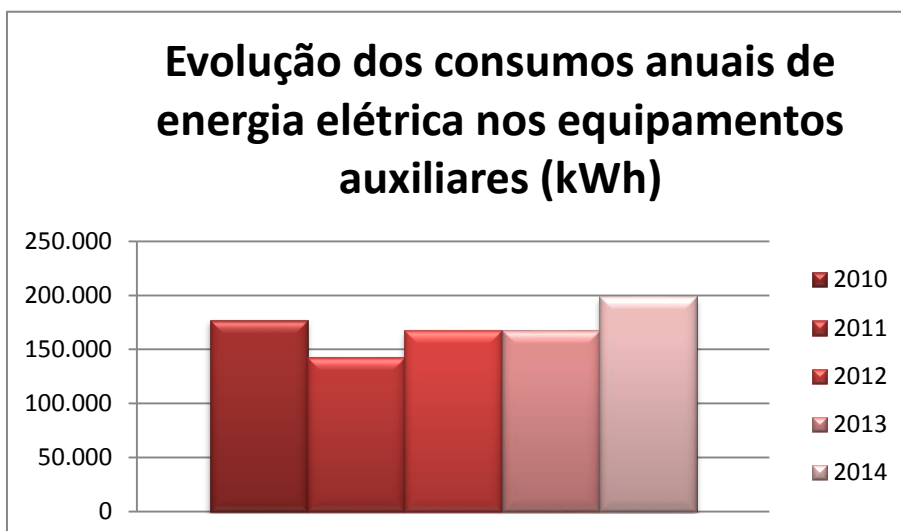


Figura 34 - Evolução dos consumos anuais de energia eléctrica nos equipamentos auxiliares (kWh).

Em conjunto, as seções não produtivas e os equipamentos auxiliares representam 8% e 6%, respetivamente, do consumo de energia eléctrica da empresa.

3.3 - Consumos globais da Empresa Industrial Sampedro

Regista-se que, nos últimos anos, não existem diferenças significativas nos consumos de energia eléctrica. As pequenas diferenças registadas, devem-se essencialmente à variação de produção, estando o consumo de energia eléctrica e a produção anual da empresa diretamente relacionados.

A evolução dos consumos anuais permite-nos concluir que houve homogeneidade do consumo de energia eléctrica da empresa nos últimos 4 anos, sendo que o último ano (2014) foi aquele que registou valores superiores devido sobretudo ao aumento produtivo de 21% em relação ao ano anterior, associado a um ano bastante positivo para a empresa. Esse consumo de energia eléctrica foi de 3.266.001 kWh.

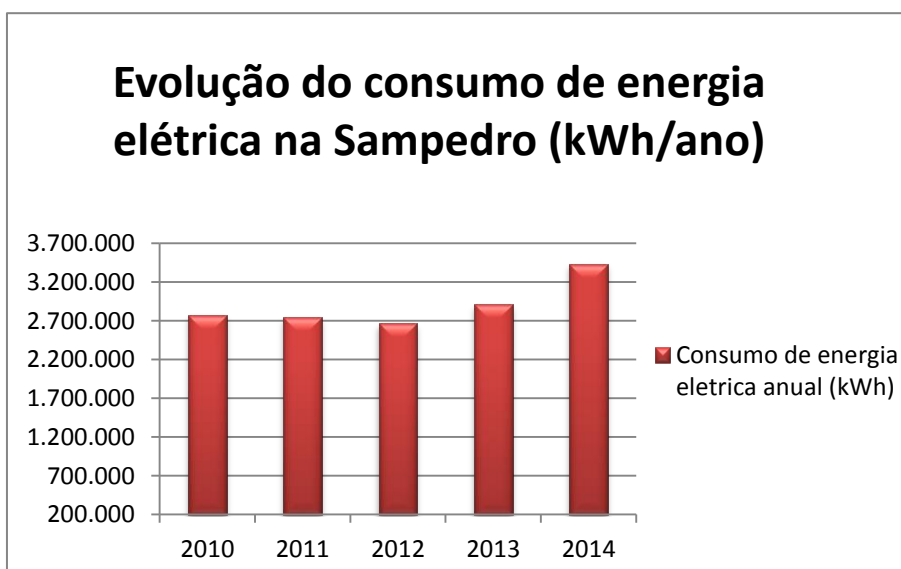


Figura 35 - Evolução do consumo anual de energia eléctrica da Sampedro (kWh/ano).

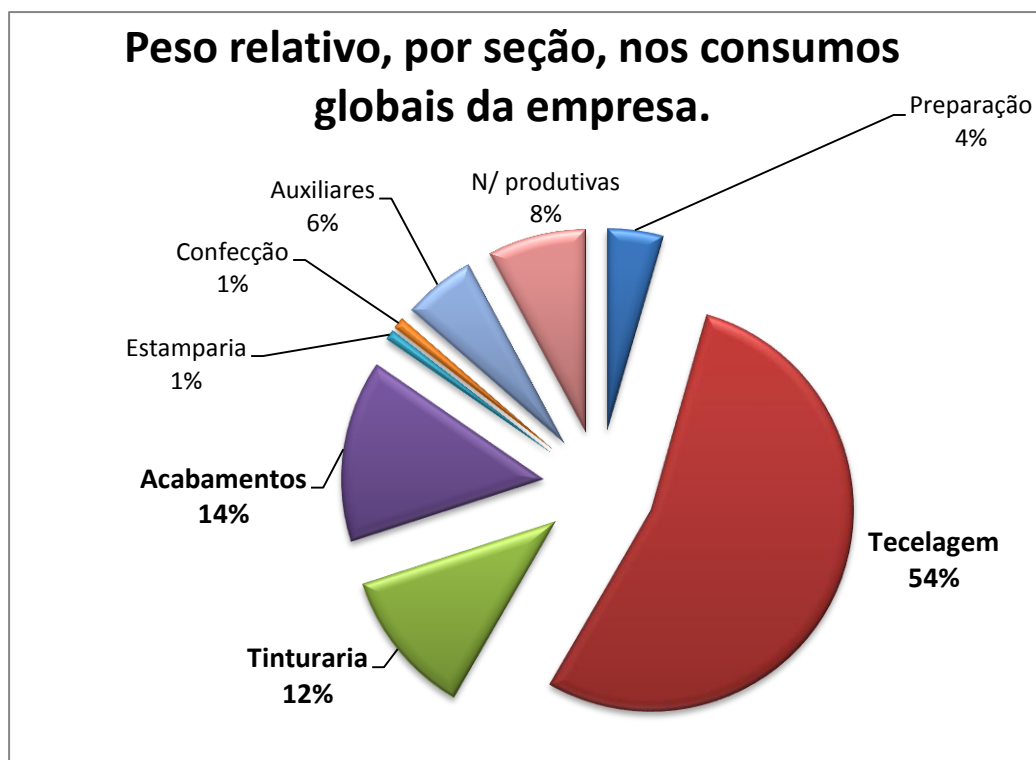


Figura 36 - Peso relativo, por secção, dos consumos globais da empresa.

3.4 - Conclusão

Atendendo à informação mencionada no presente capítulo, conclui-se que a Empresa Industrial Sampedro apresenta um processo produtivo semi-vertical contando com um parque industrial de 25000 m² que engloba 9 seções de produção que trabalham em três turnos na tinturaria e na tecelagem, dois turnos na preparação á tecelagem e nos acabamentos e um turno apenas nas restantes seções.

Destas, a seção da tecelagem é a de maior área e consumo energético (aproximadamente 54%), essencialmente devido aos 55 teares presentes e ao sistema de ventilação responsável pela renovação do ar que permite obter a temperatura e humidade adequadas que garantem menores quebras do fio e maior rendimento dos teares.

As seções de Acabamentos e Tinturaria são responsáveis por 14% e 12%, respetivamente do consumo elétrico da Sampedro;

Os restantes 20% são repartidos pelas restantes atividades da empresa, sendo que, as atividades não produtivas são responsáveis por 40% destes;

No último ano, (2014) registaram-se recordes históricos de produção e associados a estes o consumo de energia elétrica superou os anos anteriores tendo atingido os 3,266 GWh.

Capítulo 4

Sampedro Energia S.A.

A Sampedro Energia S.A é uma empresa cuja atividade consiste na produção combinada de energia elétrica e térmica (C.A.E. 35112). Esta central de cogeração fica situada nas instalações fabris da Empresa Industrial Sampedro, na freguesia de Lordelo, concelho de Guimarães. A empresa fornece a energia térmica recuperada nos seus equipamentos sob a forma de vapor e água quente para o processo produtivo da Empresa Industrial Sampedro e em condições normais o regime de funcionamento da central de cogeração é das 07 às 24h de 2ª a 6ª feira e durante uma parte das manhãs de sábado, parando nos restantes períodos de tempo.



Figura 37 - Vista exterior da Sampedro Energia S.A..

A cogeração encontra-se ao abrigo do regime de produção especial (PRE). Este regime permite às instalações de produção combinada de calor e eletricidade, usufruir de uma tarifa de venda de energia elétrica especial, cujo valor influencia indiretamente e é tendencialmente superior ao preço médio da aquisição de energia elétrica no mercado organizado e serve ao abastecimento dos clientes do comercializador de último recurso (CUR). Esta vantagem remuneratória decorre do fato de a cogeração permitir uma utilização mais eficiente de energia, face à produção separada de calor e eletricidade [23]. A diretiva 2004/8/CE relativa à produção da cogeração define essa vantagem da seguinte forma: “...A promoção da cogeração de elevada eficiência com base na procura de calor útil é uma prioridade para a comunidade, devido aos potenciais benefícios da cogeração em termos de poupança de energia primária, de supressão de perdas na rede e da redução das emissões, nomeadamente de gases com efeito de estufa.” [23].



Figura 38 - Cogeração da empresa Sampedro Energia S.A - Motor a gás.

A combustão de gás natural permite uma redução de cerca de 20% nas emissões de CO₂ em relação ao fuelóleo e de até 50% em relação ao carvão. Para além disso, por se encontrar geralmente perto dos centros urbanos, evita as perdas na rede de transporte e distribuição e ao contrário de algumas fontes de energia renováveis, em especial a eólica e fotovoltaica, permite ajustar a produção de energia elétrica aos horários mais convenientes [24].

4.1 - Enquadramento atual e princípios de funcionamento.

Nas últimas décadas a cogeração tem assumido um papel importante na atividade industrial nacional, existindo atualmente 32 unidades de Cogeração associadas à indústria têxtil com uma potência instalada de cerca de 150 MW. Atualmente, cerca de 64% da potência instalada em centrais de gás natural com motores ciclo Otto, em Portugal, advém de centrais de cogeração ligadas à indústria têxtil.

Entre finais de 2011 e início de 2012 a central de cogeração da empresa Sampedro Energia S.A, devido a normas europeias promotoras da melhoria da eficiência energética e da promoção ambiental, foi convertida numa cogeração a gás natural. Procedeu-se à substituição

do motor ciclo Diesel a fuelóleo por um novo grupo eletrogéneo, ciclo Otto, a gás natural para alimentação do grupo e de uma nova caldeira de recuperação.

A central é então constituída por um motor a gás natural baseado em ciclo Otto que em regime normal de funcionamento produz em média 4.4 MWh de energia elétrica que é vendida à rede elétrica em regime de produção especial. Paralelamente ao motor encontra-se o gerador elétrico e sistema de recuperação de energia térmica, constituído por uma caldeira de recuperação e circuitos de recuperação do calor da água de arrefecimento do motor.

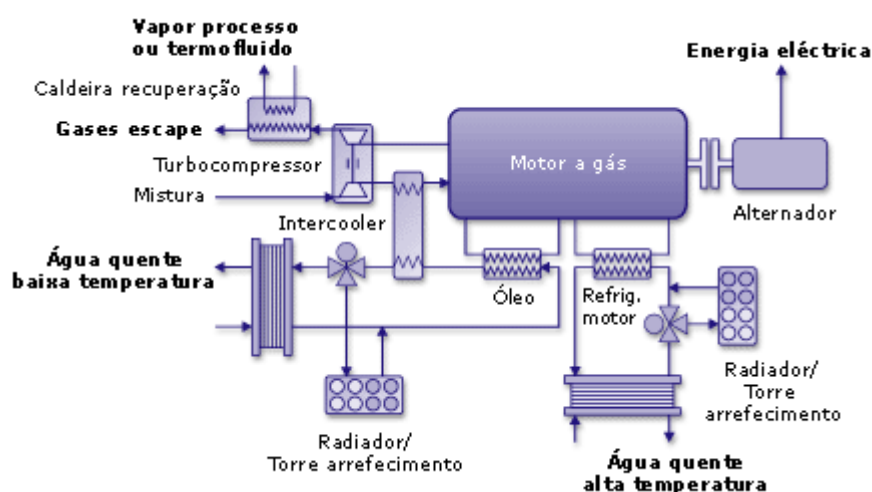


Figura 39 - Esquema simplificado de uma cogeração a gás natural [25].

Através do funcionamento do motor, utilizando como combustível o gás natural, é produzida energia elétrica no gerador elétrico.

Os gases de escape do motor são enviados a uma caldeira de recuperação para produção de vapor saturado a cerca de 9-10 bar_a. Esse vapor é enviado em tubagem própria para a rede de distribuição da Sampedro que o utiliza em variados processos, nomeadamente na tinturaria e na tecelagem.

O calor contido na água de arrefecimento do motor é também recuperado sob a forma de água quente, sendo esta armazenada num depósito que foi instalado para esse efeito. A água quente é utilizada no processo fabril da Empresa Industrial Sampedro nomeadamente no processo de aquecimento de banhos na seção de tinturaria e para pré-aquecimento da água de compensação ao circuito de água de alimentação às caldeiras de vapor.

A central encontra-se em perfeito estado de manutenção e está equipada com toda a instrumentação necessária para a receção da informação do estado do processo em tempo real. É controlada e monitorizada através de um sistema integrado e distribuído, baseado em microprocessadores, permitindo operar e controlar todas as funções importantes para o funcionamento da central.

O sistema elétrico está interligado com a Empresa Industrial Sampedro e com a RESP - rede elétrica de serviço público).

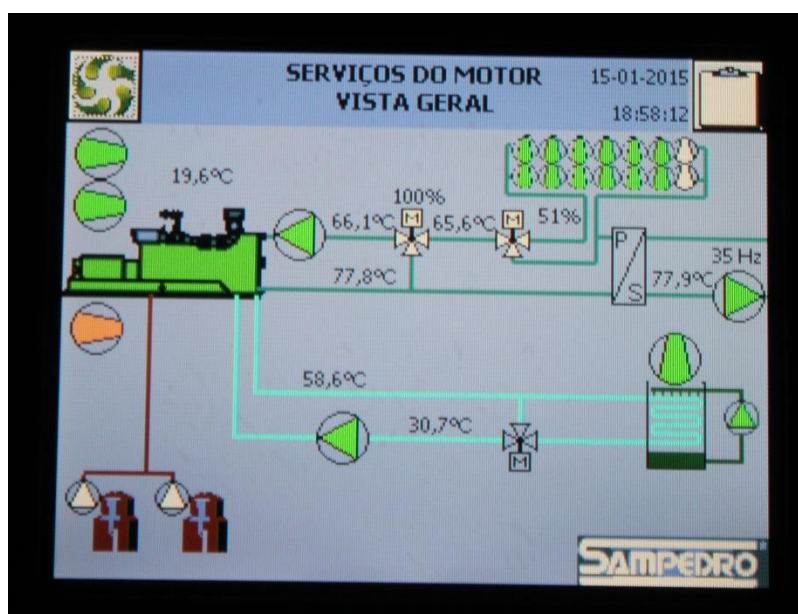


Figura 40 - Controlo, em tempo real, dos serviços gerais do motor da cogeração.

4.2 - Dados de funcionamento

A central de cogeração está licenciada ao abrigo do Decreto-lei nº 538/99, de 13 de Dezembro. As alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 313/2001, de 10 de Dezembro vieram permitir a valorização e venda total de energia elétrica produzida pela cogeração à RESP (Rede Elétrica de Serviço Público) [26, 27]. O artigo 4º do Decreto-Lei nº313/2001 de 10 de Dezembro veio impor a obrigatoriedade de cumprimento de Rendimento Elétrico Equivalente de pelo menos 55% e estabeleceu também a fórmula de cálculo da remuneração da energia elétrica entregue à RESP, a vigorar até ao 120º mês de exploração [27].

O Rendimento Elétrico Equivalente (REE) é dado pela seguinte forma de cálculo,

$$REE = \frac{E}{\left(C - \frac{T}{0,9}\right)}, \quad (1.1)$$

na qual, REE é rendimento elétrico equivalente, E é a energia elétrica útil produzida anualmente, C é a energia no combustível primário consumida anualmente e T a energia térmica útil fornecida anualmente.

Atualmente a cogeração da Sampedro Energia S.A está licenciada com um REE de 61.1% sendo anualmente alvo de uma avaliação que tem em vista garantir o cumprimento das condições impostas no artigo 4º do Decreto-Lei nº313/2001 de 10 de Dezembro [28].

SAMPEDRO ENERGIA, S.A.			
ANÁLISE EFETUADA			
HORAS FUNCIONAMENTO PERÍODO	72 h	26 a 31 de Julho 2013	
ENERGIA ELÉTRICA PRODUZIDA - E	MWh	MW	GJ
TOTAL PRODUZIDA	294,6	4,09	1060,5
CONSUMOS PRÓPRIOS	8,09	0,11	29,1
ÚTIL - E	286,5	4,0	1031,4
COMBUSTÍVEL CONSUMIDO - C	$10^3 \text{ m}^3(\text{n})$	MW	GJ
Gás Natural	64,3	9,4	2437,8
ENERGIA TÉRMICA AO PROCESSO - T	t, MWh	MW	GJ
VAPOR AO PROCESSO	134,0	1,3	327,1
ÁGUA QUENTE	77,5	1,1	279,0
TOTAL		2,3	606,1
RENDIMENTO ELÉTRICO EQUIVALENTE - REE		58,5%	58,5%
RENDIMENTO GLOBAL		67,2%	67,2%

Figura 41 - Cálculo do rendimento elétrico equivalente, do motor da cogeração, nos anos 2012 e 2013 [28].

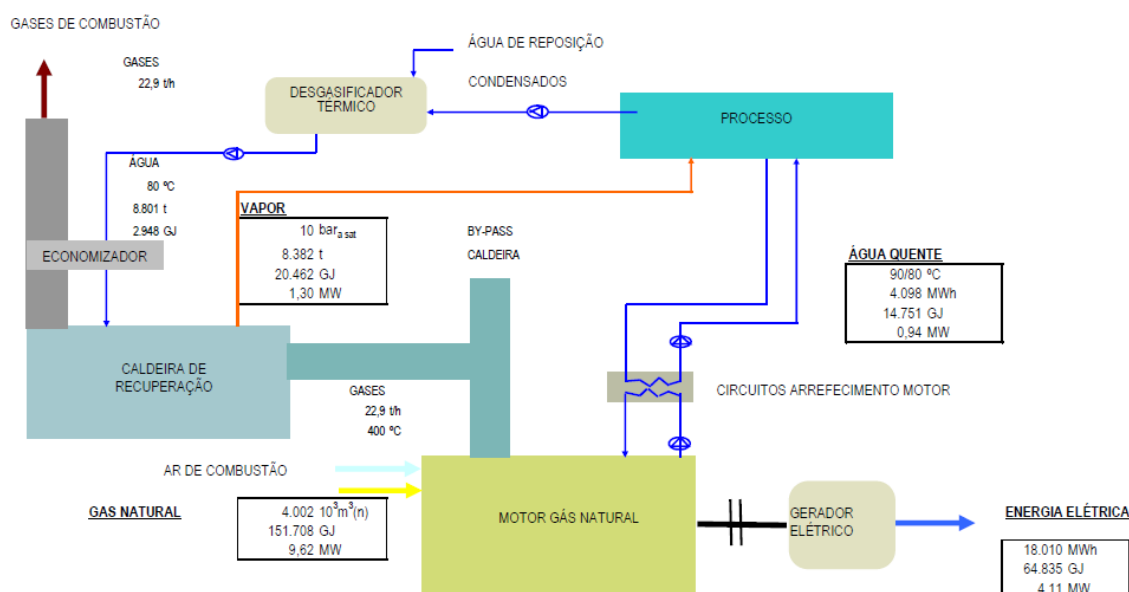


Figura 42 - Esquema de funcionamento e parâmetros energéticos, da cogeração da Sampedro Energia S.A., nos anos 2012 e 2013 [28].

De notar que apesar do REE da Sampedro Energia S.A ter sido de 57,6% no período 2012-2013, este encontra-se dentro da tolerância legal de 5% prevista sobre o valor de licenciamento da mesma (61.1%).

4.3 - Interligação e Distribuição Elétrica

A interligação entre a Sampedro Energia e a EDP é efetuada em Média Tensão a 15kV. A receção é efetuada num PT equipado com um transformador de 5MVA, 6/15 kV e por um transformador auxiliar de potência de 0.4MVA, 15/0.4 kV e respetiva aparelhagem de corte, comando, proteção e medida.

4.4 - Sistema de água de alimentação á caldeira

A água de alimentação à caldeira de recuperação está a uma temperatura compreendida entre os 70°C a 80°C e é proveniente de um depósito existente na central térmica da Empresa Industrial Sampedro, que alimenta também as caldeiras de vapor da fábrica. Este depósito recebe água proveniente do depósito geral de condensados recuperados na fábrica e também água de compensação proveniente da rede geral de água quente que alimenta a fábrica, cujo aquecimento é feito no permutador de recuperação de calor da cogeração da Sampedro Energia.

Note-se ainda que, antes de ser enviada para a caldeira, a água é sujeita a um tratamento químico para promover a desgaseificação.

4.5 - Quadros de caraterísticas do motor da cogeração e auxiliares

Tabela 1- Caraterísticas Principais do Motor de Cogeração a Gás Natural.

Fabricante	GE
Modelo/ número de série	JENBACHER 634 GS-NL H11
Combustível	Gás Natural
Tipo	Ciclo Otto, 4 tempos
Configuração	24 cilindros em V
Potência	4491 kWm / 4401 kwe
Consumo GN	9631 kwt
Rotação	1500 rpm
Caudal e Temperatura Gases de Escape	22896 kg/h a 399°C
Potência dissipada nos circuitos de arrefecimento	2113 kwt / 213 kwt (LT)

Tabela 2 - Características Principais do Gerador Elétrico.

Fabricante	AVK
Modelo	DIG 142 I/4 ^a
Tipo	Trifásico, Síncrono
Potência	4500 kVA
Fator de Potência	0.93
Velocidade	1500 rpm
Tensão	6.3 kV
Frequência	50 Hz

Tabela 3 - Características Principais da Caldeira de Recuperação.

Fabricante	ENERGEST
Ano	2011
Nº Fabrico	19.0025/11-CAL
Modelo	1700 RB-TA-GV
Pressão Máxima	12 bara
Superfície aquecimento	533m ²
Volume	3504 L
Potência térmica	1700 kW

Tabela 4 - Características Principais do Economizador.

Fabricante	ENERGEST
Ano	2011
Nº Fabrico	19.0025/11-ECO
Modelo	1975/15/8 TA/ACAC
Pressão Máxima	12 bara
Superfície aquecimento	266,5m ²
Volume	164 l
Potência térmica	246 kW

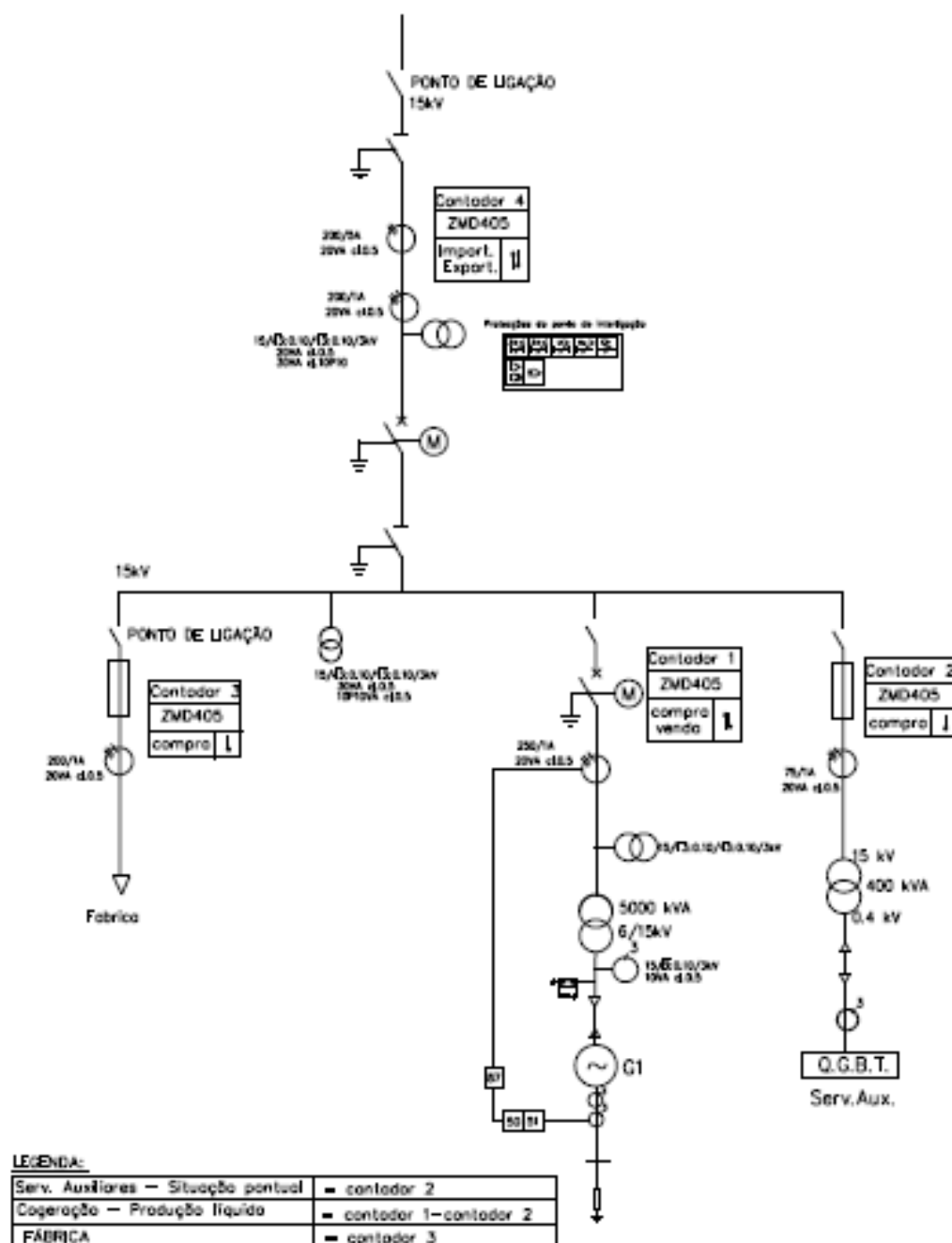


Figura 43 - Esquema unifilar, da central de cogeração a gás natural da Sampedro Energia S.A.. [28]

4.6 - Conclusão

Concluí-se assim que a Sampedro energia funciona em paralelo com a empresa mãe fornecendo-lhe energia sob a forma de água quente e vapor que é utilizado nas máquinas do processo produtivo desta.

A central possui um motor ciclo Otto a gás natural que entrou em funcionamento em Fevereiro de 2012 e encontra-se em pleno estado de funcionamento e manutenção, cumprindo as metas estipuladas no artigo 4º do Decreto-Lei nº313/2001 e no artigo 3º do

Decreto de Lei nº23/2010 no que respeita à salvaguarda dos valores mínimos do Rendimento Elétrico Equivalente e da Poupança de Energia Primária respetivamente, que lhe permitem se enquadrar dentro do regime atual de remuneração até completar 120 meses de exploração, o que só acontecerá em Fevereiro de 2022.

Capítulo 5

Contrato de fornecimento de energia elétrica no mercado livre

Com a entrada em vigor do Decreto-Lei nº104/2010 de 29 de Setembro, todos os consumidores em MT tiveram a possibilidade de escolher um comercializador em regime de mercado. Nesse sentido, a Sampedro e Sampedro Energia S.A têm a necessidade de celebrar contratos de compra de energia elétrica no mercado livre de energia, com periodicidade anual. Assim, neste capítulo pretende-se estudar as componentes de faturação desses contratos de energia elétrica em Média Tensão, analisando-se o peso destas nos encargos globais de energia elétrica da empresa.

5.1 - Componentes de faturação do contrato de energia elétrica em Média Tensão

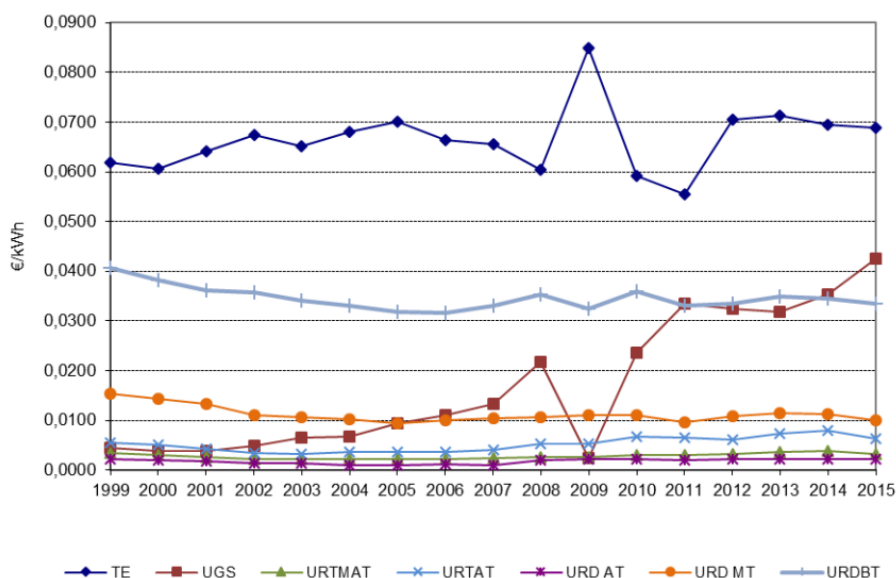
Os preços de eletricidade pagos pelos consumidores estão divididos em duas componentes: tarifa associada à energia e tarifa de acesso às Redes [29].

A componente energética é a única componente passível de negociação aquando da celebração dos contratos de fornecimento de energia elétrica em MT. Sendo que as componentes associadas às tarifas de acesso à rede são sujeitas à regulação da ERSE e os seus valores são publicados periodicamente pela ERSE.

Assim sendo, será estudado o peso destas componentes nos encargos associados ao fornecimento de energia elétrica das duas empresas.

A figura 44 representa a evolução tarifária das tarifas por atividade regulada. Da análise da mesma verifica-se que desde 2009 em diante a tarifa de Uso Global do Sistema tem aumentado praticamente todos os anos, sendo em 2015 superior às tarifas referentes ao transporte e distribuição de energia em todos os níveis de tensão. Em 2009 essa tendência não se verificou devido à decisão do governo de tentar compensar a subida do preço da energia diminuindo as tarifas de Uso Global do Sistema que resultou em sobrecustos em anos posteriores.

50 Contrato de fornecimento de energia elétrica no mercado livre



Legenda: TE – Tarifa de Energia; UGS – Tarifa de Uso Global do Sistema; URTMAT – Tarifa de Uso da Rede de Transporte em MAT; URTAT – Tarifa de Uso da Rede de Transporte em AT; URDAT – Tarifa de Uso da Rede de Distribuição em AT; URDMT – Tarifa de Uso da Rede de Distribuição em MT; URDBT – Tarifa de Uso da Rede de Distribuição em BT

Figura 44 - Evolução das tarifas por atividade regulada entre 1999 e 2015 [30].

5.1.1 - Encargos associados às tarifas de acesso à rede.

Os encargos associados às tarifas de acesso à rede não são negociáveis, no entanto revela-se pertinente conhecer o seu peso nos encargos associados ao fornecimento de energia elétrica das empresas.

Estas tarifas são pagas por todos os consumidores e resultam da adição das duas parcelas a seguir apresentadas:

- Tarifas de uso das redes: (uso da rede de transporte e uso da rede de distribuição).
- Tarifas de uso global do sistema: (custos de interesse económico geral- CIEG, custos de política energética e ambiental, custos e gestão técnica do sistema e regulação).

Estas tarifas são repercutidas na fatura elétrica do consumidor através das seguintes componentes:

Termo tarifário fixo: corresponde a um preço de contratação, leitura, faturação e cobrança, definidos em euros por mês. No caso da Empresa Industrial Sampedro o termo tarifário fixo tem sido nulo nos últimos anos.

Termo das redes de potência:

- **Potência contratada:** é a potência que o distribuidor coloca em termos contratuais à disposição do cliente nos pontos de entrega e corresponde à máxima potência ativa média em kW, registada em qualquer intervalo ininterrupto de 15 minutos, durante os últimos 12 meses. O preço da potência contratada é definido em euros por kW/mês.
- **Potência em horas de ponta:** é definida pelo quociente entre a energia ativa fornecida em horas de ponta e o número de horas de ponta do intervalo de tempo a que a fatura respeita. O preço da potência em horas de ponta é definido em euros por kWh/mês.

Termo de energia reativa: os preços da energia reativa são discriminados em preços de energia reativa fornecida e preços de energia reativa recebida. O preço da energia reativa fornecida (indutiva) aplica-se à energia reativa fornecida que, nas horas fora de vazio, exceder 40% da energia ativa transitada no mesmo período. O preço da energia reativa recebida (capacitiva) aplica-se a toda a energia reativa recebida nas horas de vazio e são definidos em euros por kvarh.

Termo de redes de energia:

Taxa aplicada à energia ativa consumida por período tarifário, publicado periodicamente pela ERSE e definido em €/kWh

5.1.1.1. Evolução do peso associados às tarifas de acesso à rede.

As tarifas de acesso à rede, com exceção do ano 2009, têm aumentado consecutivamente nos últimos anos em todos os níveis de fornecimento como se pode verificar pela análise da figura 45.



Figura 45 - Evolução das tarifas de acesso às redes por nível de fornecimento [30].

Pela análise da figura 46 conclui-se que aumento significativo das tarifas de acesso à rede, desde o ano 2002, se deve sobretudo, ao aumento das tarifas do uso global do sistema, que tiveram uma variação nominal positiva de 958% no período entre 2002 e 2015 [31]. Também as tarifas de uso da rede de transporte e distribuição em MT aumentaram significativamente nesse mesmo período de tempo, 116% e 9%, respetivamente [31].

Tarifas		2002	2003	2004	2005	Varição 2005/2002	2006	2007	2008	Varição 2008/2006	2009	2010	2011	Varição 2011/2009	2012	2013	2014	Varição 2014/2012	2015	Varição 2015/2002
Energia	real	100	97	101	104	4%	99	97	90	-9%	126	88	82	-35%	105	106	103	-1%	102	2%
	nominal	100	100	107	113	13%	110	111	104	-5%	148	104	97	-34%	123	127	125	1%	125	25%
Uso Rede Transporte	real	100	93	103	105	5%	102	114	147	43%	147	189	181	23%	174	210	227	30%	177	77%
	nominal	100	96	109	114	14%	114	131	170	50%	173	223	214	24%	205	251	274	34%	216	116%
Uso Rede Distribuição AT	real	100	98	77	70	-30%	79	74	151	91%	164	164	144	-12%	159	167	168	6%	156	56%
	nominal	100	101	82	76	-24%	88	84	175	99%	193	194	170	-12%	188	200	203	8%	190	90%
Uso Rede Distribuição MT	real	100	96	92	85	-15%	90	93	95	5%	100	100	86	-13%	97	102	101	4%	90	-10%
	nominal	100	99	97	92	-8%	101	106	111	10%	117	118	102	-13%	114	123	122	7%	109	9%
Uso Rede Distribuição BT	real	100	95	93	89	-11%	89	93	99	12%	91	101	93	2%	94	98	97	3%	94	-6%
	nominal	100	98	98	97	-3%	99	106	115	17%	107	119	110	3%	111	118	117	6%	115	15%
Uso Global do Sistema	real	100	131	138	194	94%	225	273	444	97%	50	483	686	1278%	664	650	723	9%	868	768%
	nominal	100	135	146	210	110%	251	312	515	106%	58	569	811	1290%	782	780	873	12%	1 058	958%
Comercialização em MAT, AT e MT	real	100	286	437	337	237%	271	242	73	-73%	224	129	135	-40%	159	192	192	20%	192	92%
	nominal	100	295	462	365	265%	301	276	84	-72%	262	152	160	-39%	188	178	173	-8%	564	464%
Comercialização em BTE	real	100	166	255	243	143%	197	198	85	-57%	109	70	69	-36%	85	106	106	25%	106	6%
	nominal	100	171	269	263	163%	219	227	99	-55%	128	83	82	-36%	100	96	94	-6%	129	29%
Comercialização em BTN	real	100	140	106	88	-12%	80	99	109	37%	127	126	108	-15%	100	100	100	-1%	103	3%
	nominal	100	144	112	95	-5%	88	113	127	43%	149	149	128	-14%	118	120	120	2%	126	26%

Figura 46 - Evolução das tarifas por atividade entre 2002 a 2015 [30].

A componente que mais contribuiu para o acréscimo excessivo das tarifas de acesso à rede, nomeadamente na componente das tarifas de Uso Global do Sistema, prendem-se sobretudo com os CIEG, que serão abordados de seguida.

5.1.2 - Custos de interesse económico geral.

Os CIEG são custos imputados a um grande número de fatores, entre eles destacam-se os seguintes:

- Custos para a Manutenção do Equilíbrio Contratual (CMEC).
- Diferencial de custos com a aquisição de energia elétrica a produtores em regime especial (PRE) mediante fontes de energia renovável e não renovável (cogeração), imputados à parcela II da tarifa de Uso Global do Sistema.
- Custos com mecanismo de Garantia de Potência.
- Custos com a convergência tarifária nas Regiões Autónomas dos Açores e Madeira.
- Rendas de concessão pela distribuição em baixa tensão
- Amortização e juros referente à repercussão nas tarifas elétricas dos custos diferidos de anos anteriores, respeitantes à aquisição de energia elétrica, ao longo de um período de 15 anos, nos termos do nº 4 do Artigo 2º do Decreto-Lei nº 165/2008, de 21 de agosto [32].

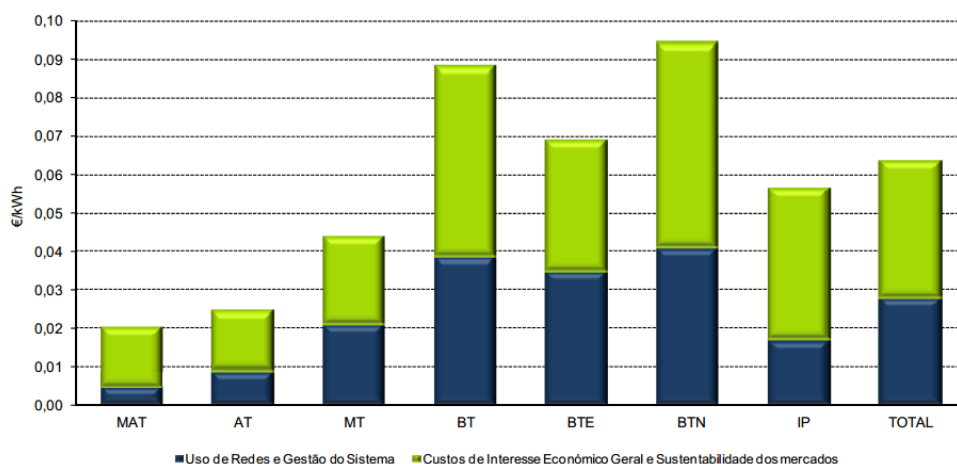


Figura 47 - Decomposição das tarifas de acesso às redes, em 2012, nas componentes de Redes e Gestão do Sistema e de Custos de Interesse Económico Geral e Sustentabilidade dos mercados [32].

Na figura 47 observa-se o peso relativo das componentes associadas ao uso de redes e gestão de sistema e dos CIEG referentes ao ano 2012. Verifica-se que, em média tensão, os encargos referentes aos custos de interesse económico geral são superiores às tarifas de uso de redes e gestão do sistema.

Os preços pagos pela energia elétrica consumida pelos clientes em MT apresentam a desagregação exposta na figura 48, onde se evidencia o peso dos CIEG. Os encargos com as “redes” já englobam os custos de gestão global do sistema com a exceção dos CIEG. Verifica-se assim que os encargos referentes aos CIEG encontram-se muito próximos do somatório entre os custos referentes ao uso das redes e gestão do sistema.

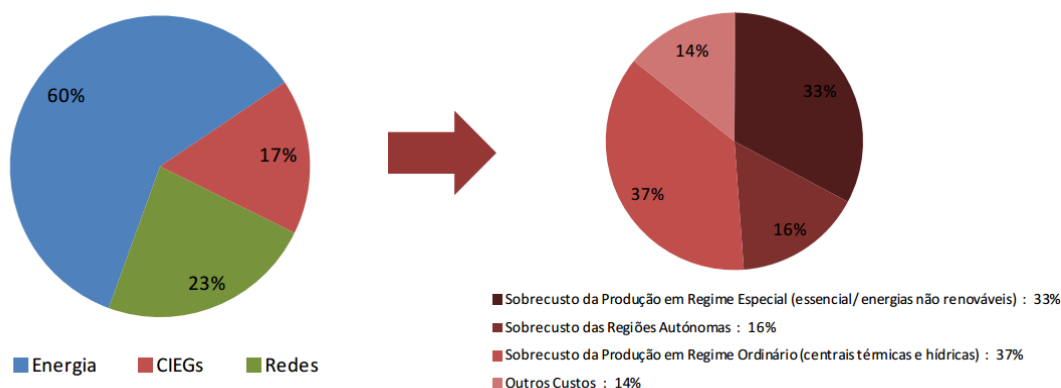


Figura 48 - Decomposição dos preços de energia elétrica em 2013 [32].

- CMEC e CAE

Com a criação do mercado comum de eletricidade-MIBEL, foi revogada a legislação publicada em 1995 e foi publicado o Decreto-Lei 29/2006 de 15 de Fevereiro. Daqui resultou a organização do SEN em cinco atividades fundamentais - produção (em regime ordinário e especial), transporte, distribuição, comercialização e operação dos mercados de energia elétrica. Este Decreto-Lei transpõe as normas da Diretiva EU/2003/54 de 26 de Junho e, de acordo com ele, as atividades de produção em regime ordinário e de comercialização passavam a ser exercidas em regime de mercado e as atividade de rede - transporte e

distribuição - ficariam sujeitas a regulação e exercidas ao abrigo de concessões da Rede Nacional de Transporte, RNT, da Rede Nacional de Distribuição, RND, e das redes de BT, sendo estas últimas concessões atribuídas pelos municípios.

De igual modo foi publicado a 18 de Maio de 2007 o Decreto-Lei nº 199/2007, do ministério da Economia e Inovação. O diploma introduz a primeira alteração ao Decreto-Lei nº 240/2004, de 27 de Dezembro, que procede à definição das condições de cessação dos contratos de aquisição de energia (CAE) e à criação de medidas compensatórias relativamente à posição de cada parte envolvida naqueles contratos.

Os CAE eram contratos que a EDP detinha com cerca de três dezenas de centrais produtoras de energia elétrica. Esses contratos garantiam à EDP uma receita previsível para a eletricidade produzida naquelas centrais (maioritariamente barragens e centrais termicas).

Com o arranque do mercado grossista de eletricidade da Península Ibérica, a EDP aceitou pôr fim aos CAE de que beneficiava, passando as respetivas centrais a vender a sua eletricidade no mercado. Porém, para assegurar a neutralidade financeira desta mudança, o Estado português, com a concordância da Comissão Europeia, aprovou a criação dos CMEC. As receitas dos CMEC, a serem atribuídos à EDP resultam da soma de dois tipos de remuneração: uma parcela fixa, recebida anualmente e uma parcela de acerto. Sobre esta ultima é aplicado um “mecanismo de reversibilidade baseado numa fórmula complexa dividida em três componentes: o ajustamento do encargo fixo pela disponibilidade das centrais, o ajustamento da margem bruta de mercado, que ajusta o que a central faturou em mercado e o que deveria ter faturado nos pressupostos estabelecidos nos CAE e as receitas do serviço de sistema.” [33,34].

Custos de Interesse Económico Geral

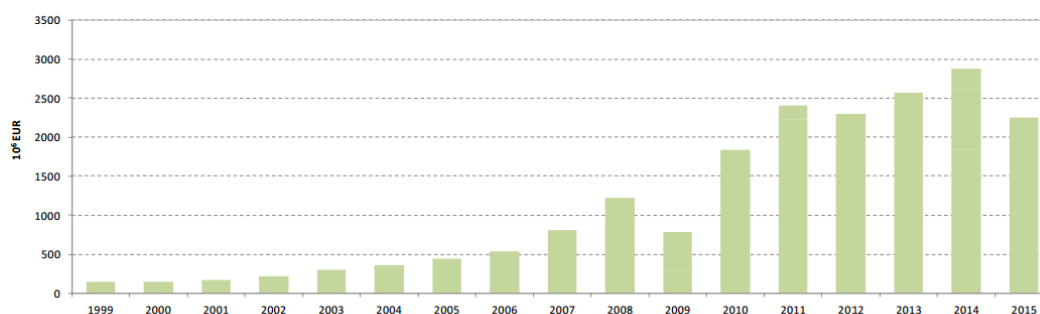


Figura 49 - Evolução dos custos de Interesse Económico Geral de 1999 a 2015 [35].

Da análise da imagem 49 denota-se o aumento acentuado dos CIEG com especial enfase para o período compreendido de 2009 a 2014 sendo que em 2015 se prevê uma ligeira redução dos mesmos.

Os valores apresentados incluem igualmente os custos a recuperar em cada ano, bem como os que foram objeto de diluição temporal com impacte na dívida tarifária.

5.2 - Evolução das tarifas de acesso à rede referentes ao ano 2015

Para o ano 2015 a evolução das tarifas publicadas pela ERSE a 15 de Dezembro de 2014 mantêm-se desanimadoras. Regista-se um aumento da Tarifa de Uso Global do Sistema (TUGS) de 21,2% no entanto verifica-se uma diminuição das Tarifas de Uso das Redes (TUR) de 8,5%. Este aumento das tarifas de acesso às redes irá constituir em 2015 um acréscimo de encargos para a Empresa Industrial Sampedro de 9.521€, partindo do princípio que nesse ano os consumos de energia elétrica serão idênticos aos de 2014.

	Variação 2015/2014
Tarifa de Uso Global do Sistema	21,2%
Tarifas de Uso de Redes	-8,5%
Uso da Rede de Transporte	-21,2%
Uso da Rede de Distribuição em AT	-6,5%
Uso da Rede de Distribuição em MT	-10,2%
Uso da Rede de Distribuição em BT	-1,9%

Figura 50 - Variação das Tarifas de acesso à rede, entre 2014 e 2015 [35].

5.3 - Avaliação do impacto das tarifas de acesso à rede nos encargos referentes ao consumo de energia elétrica da Sampedro.

Os encargos da Empresa Industrial Sampedro referentes às tarifas de acesso à rede têm vindo a aumentar praticamente todos os anos confirmando a tendência de crescimento global dos preços destas tarifas apresentadas anteriormente. Os encargos referentes ao consumo de energia elétrica crescem aproximadamente na mesma proporção, muito embora o preço pago pela energia ativa efetivamente consumida se tenha revelado uniforme nos últimos anos; desta forma atribui-se os aumentos dos encargos energéticos maioritariamente ao aumento das tarifas de acesso à rede.

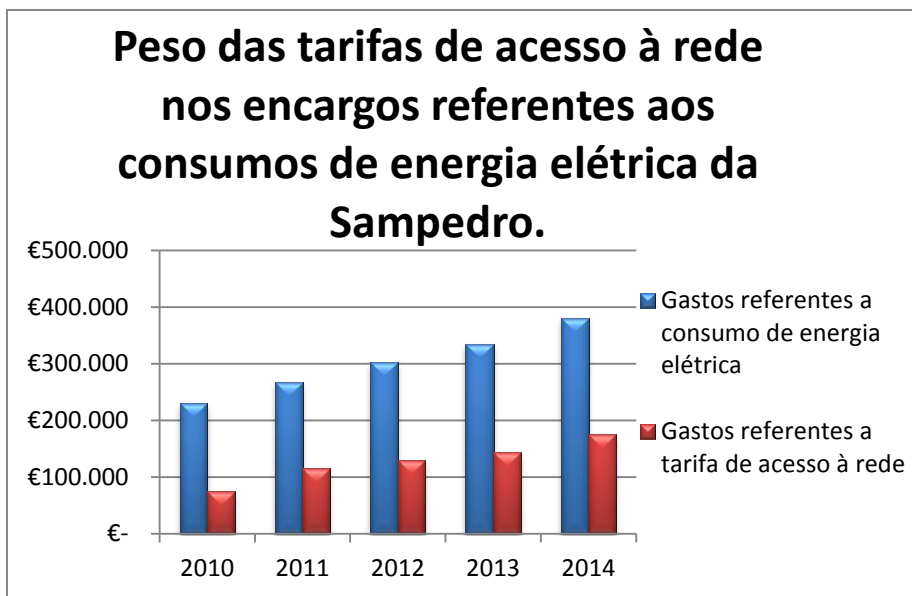


Figura 51 - Peso das tarifas de acesso à rede nos encargos referentes aos consumos de energia elétrica da Sampedro.

Pela análise da figura 51 conclui-se que o peso na fatura energética da Sampedro referente aos gastos associados à tarifa de acesso à rede rondam os 40%, tendo atingido os 45,8% no ano 2014.

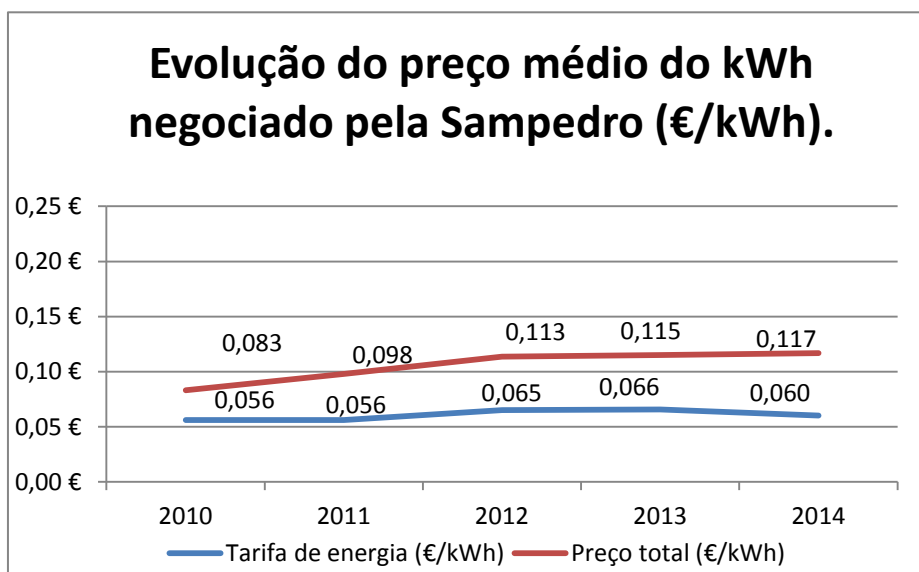


Figura 52 - Evolução do preço médio do kWh negociado pela Sampedro (€/kWh).

O preço médio do kWh associado à componente energética, isto é, não considerando a tarifa paga pelo acesso às redes manteve-se relativamente constante ao longo dos últimos anos e foi de aproximadamente 0,060€/kWh em 2014, já o preço total pago pelo kWh consumido, resultante da parcela de energia ativa consumida e da parcela das tarifas de acesso à rede, tem vindo a aumentar todos os anos desde 2010 em diante, cifrando-se nos 0,117€/kWh em 2014.

5.4 - Análise crítica dos encargos associados à componente de energia.

Conforme demonstrado na figura 51, o peso da componente de energia efetivamente consumida na fatura da energia elétrica da Empresa Industrial Sampedro é de cerca de 55%, sendo que os encargos referentes ao acesso à rede representam os restantes 45% dos encargos totais.

O preço a pagar pela energia ativa consumida é negociado nos contratos celebrados com as comercializadoras em regime de mercado livre. Existem 4 períodos horários que apresentam uma diferenciação em quatro períodos tarifários: Ponta, Cheia, Vazio Normal e Super Vazio.

Em fornecimentos em MT é possível escolher o ciclo horário que melhor se adequem ao perfil de consumo da empresa, sendo possível optar pelo ciclo semanal ou pelo ciclo semanal opcional, em Portugal continental. Sendo que estes apenas se distinguem pelo número de horas dos períodos tarifários.

No sentido de diminuir os custos referentes à componente de energia efetivamente consumida, isto é não considerando os encargos com as redes, a Sampedro dispõe de algumas soluções. Entre elas destacam-se as seguintes:

- Racionalização energética através de campanhas de sensibilização a todos os trabalhadores da empresa, nomeadamente no que respeita à utilização racional de energia elétrica na iluminação.
- Substituição de maquinaria por outras de maior eficiência energética.
- Deslastre de cargas dos períodos tarifários de maior custo (Ponta e Cheia) para aqueles de custos inferiores (Vazio Normal e Super Vazio) e escolha do ciclo de fornecimento mais adequado.
- Renegociação do preço pago pela componente energética aquando da celebração do contrato de fornecimento de energia.

Dentro das soluções apresentadas focar-nos-emos exclusivamente nos últimos dois tópicos. A preferência por estas duas metas deve-se à dificuldade de substituição da maquinaria atual devido aos avultados investimentos necessários.

Considerou-se relevante o estudo dos encargos energéticos por período tarifário. Desta forma poderá ser analisado o preço pago pela energia elétrica em determinadas horas e com isso, torna-se possível realizar o deslastre de cargas, que consiste em tentar, sempre que possível evitar o consumo em horas de custos superiores (ponta e cheia) e promover esse mesmo consumo nas horas de menores custos (vazio normal e super vazio). Atendendo que a Empresa Industrial Sampedro tem um período de laboração contínuo, onde certas seções trabalham em 2 e 3 turnos diários, o deslastre de cargas torna-se de difícil concretização, ainda assim pensou-se que esse estudo seria pertinente para a empresa pelo que será realizado no próximo capítulo.

Em relação à renegociação, aquando da celebração do contrato de fornecimento de energia, do preço pago pela componente energética, esta será abordada no capítulo 7, visto ser o tópico que poderá representar maiores economias para as empresas.

Capítulo 6

Perfil de consumo das empresas e análise comparativa entre os ciclos de fornecimento existentes

De forma a ser renegociado o contrato de fornecimento de energia elétrica das duas empresas, a entrar em vigor a partir de 1 de Dezembro de 2014 e com término a 1 de Dezembro de 2015 entendeu-se ser necessário conhecer todas as vertentes relacionadas com o mesmo. Desta forma, procedeu-se ao estudo das variáveis associadas a negociação do mesmo:

- Perfil de consumo das empresas:

Consiste na desagregação dos consumos históricos das empresas pelos 4 períodos tarifários: Ponta, Cheia, Vazio Normal e Super Vazio. Só desta forma será possível munir os comercializadores de dados suficientes para a apresentação de propostas de fornecimento que posteriormente serão avaliadas.

- Averiguação do ciclo horário mais adequado às empresas:

Realizar-se-à a comparação entre os dois ciclos horários existentes de forma a se concluir qual dos dois conduzem a menores gastos. Para tal serão usados os dados de referência de um mês representativo do perfil de consumo típico das empresas e serão comparados os encargos obtidos no atual ciclo horário e no ciclo alternativo de fornecimento.

6.1 - Perfil de consumo das empresas.

Para a elaboração do perfil de consumo consultou-se os dados dos contadores de energia internos bem como as faturas de todos os meses do período compreendido entre Setembro de 2013 e Agosto de 2014.

Empresa Industrial Sampedro

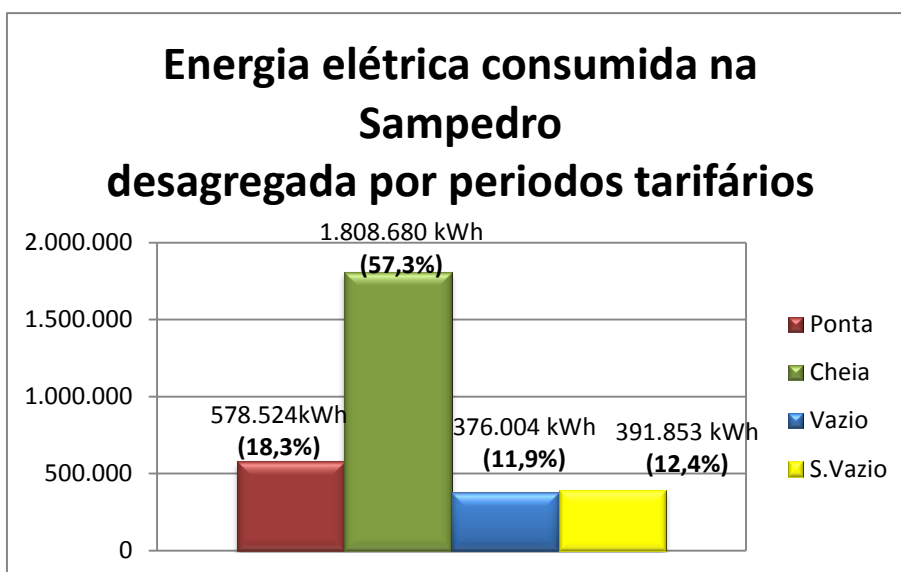


Figura 53 - Energia total consumida na Sampedro desagregada por períodos tarifários entre Setembro de 2013 e Setembro de 2014 (kWh).

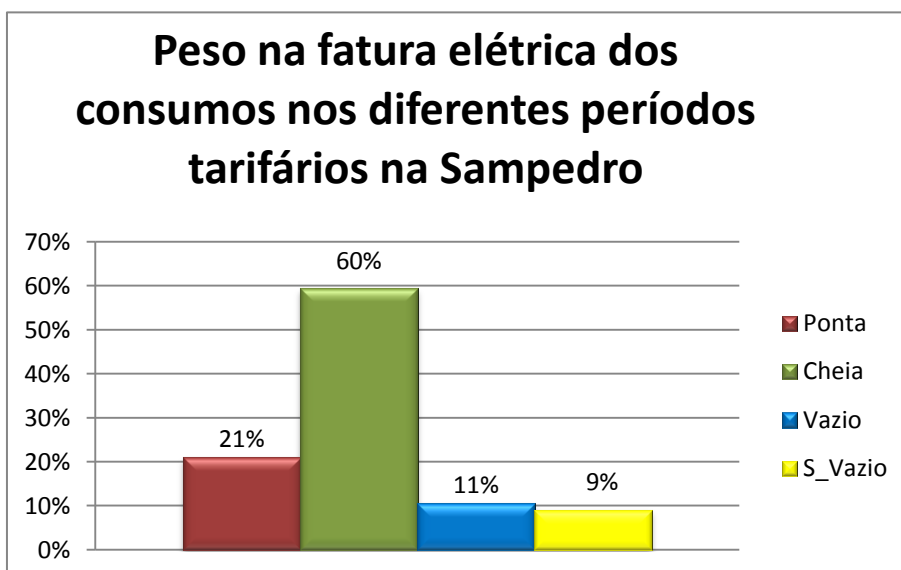


Figura 54 - Peso na fatura elétrica dos consumos nos diferentes períodos tarifários na Sampedro entre Setembro de 2013 e Setembro de 2014 (%).

As figuras 53 e 54 permitem conhecer a distribuição de cargas da Empresa Industrial Sampedro ao longo dos quatro períodos tarifários e ainda analisar o impacto destes consumos na faturação energética da empresa.

Facilmente se concluiu que a grande fatia de consumo da empresa se situa nas horas de ponta e cheia, perfazendo um total de 75.6% do consumo, o que corresponde a 81% dos gastos totais.

A elevada percentagem de energia consumida especialmente em horas de cheia deve-se ao facto de este período se compreender entre das 7.00h às 9.30h e das 12.00h às 18.30h, período durante o qual todas as secções da empresa estão pleno funcionamento, como foi

visto no capítulo 3. A energia em horas de ponta também tem um peso substancial, maioritariamente devido ao consumo energético verificado das 9.30h às 12.00h, onde, mais uma vez, a empresa se encontra em plena atividade em todas as seções.

Sampedro Energia S.A

De forma análoga à anterior obteve-se os seguintes dados referentes aos consumos registados na Sampedro Energia S.A ao longo do período compreendido entre Setembro de 2013 e Agosto de 2014

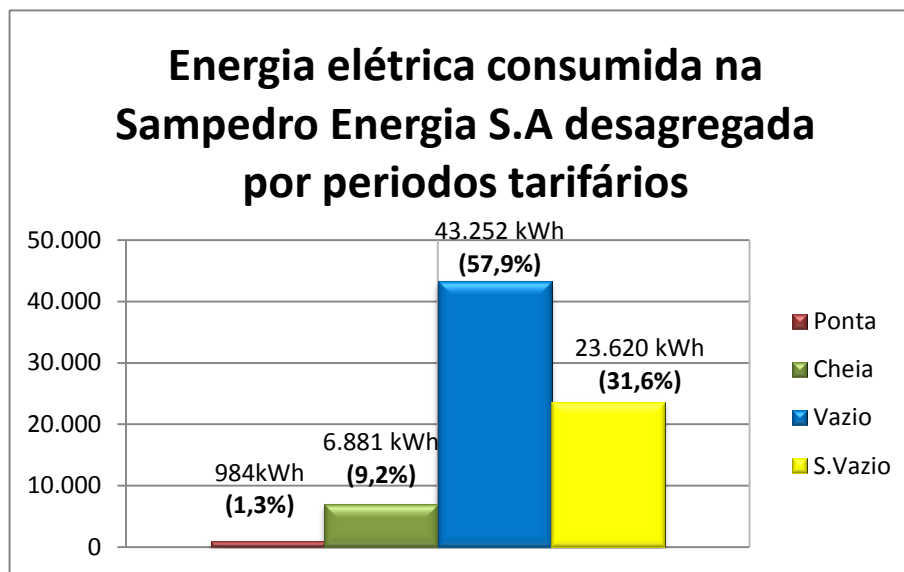


Figura 55 - Energia elétrica consumida na Sampedro Energia S.A desagregada por períodos tarifários entre Setembro de 2013 e Setembro de 2014 (kWh).

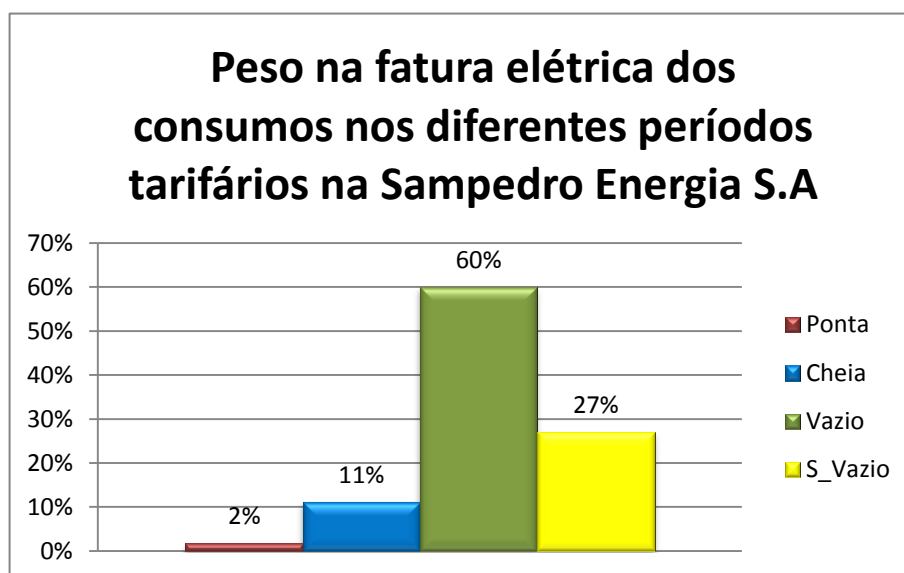


Figura 56 - Peso na fatura elétrica dos consumos nos diferentes períodos tarifários na Sampedro Energia S.A de Setembro de 2013 a Setembro de 2014 (%).

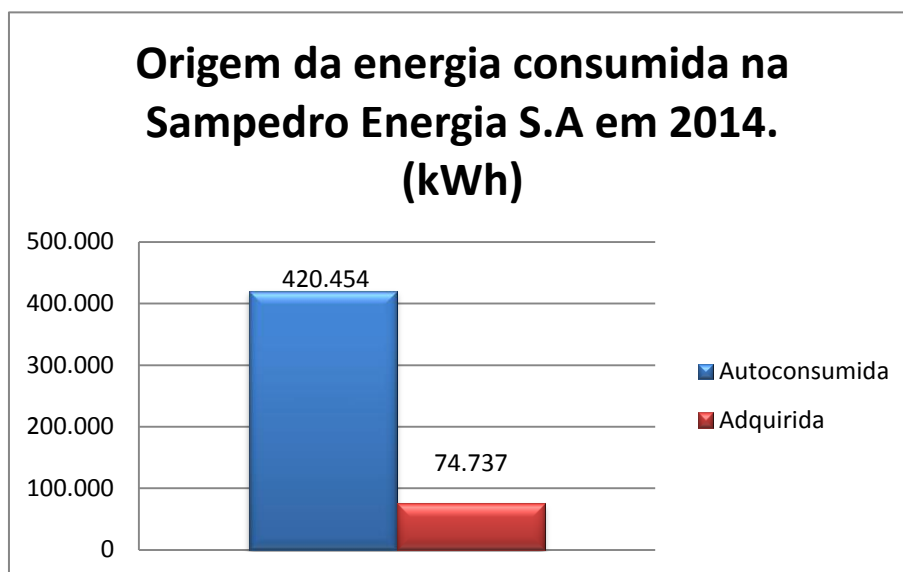


Figura 57 - Origem da energia consumida na Sampedro Energia S.A em 2014 (kWh).

Durante os períodos de funcionamento do motor a gás natural da cogeração da empresa Sampedro Energia S.A (períodos de ponta e cheia), parte da energia elétrica produzida é autoconsumida, isto é, usada para consumo próprio. Apenas quando o motor está parado (períodos de Vazio Normal e Super Vazio) é necessário recorrer ao fornecimento de energia elétrica da rede. Assim, relativamente ao ano 2014 verificou-se que apenas 14,1% da energia elétrica consumida foi adquirida à rede, sendo a restante, 84,9%, proveniente de autoconsumo. Assim sendo, em relação à energia elétrica adquirida verificou-se que 87% desta foi consumida em períodos de vazio normal e super vazio. Sendo que apenas 2% e 11% da energia elétrica total adquirida foi feita em horas de ponta e cheia respetivamente.

O motor não se encontra em funcionamento entre as 24 horas e as 7 horas visto que durante este período de tempo as necessidades de energia térmica da Empresa Industrial Sampedro são menos acentuadas e ainda devido ao facto dessas horas corresponderem a períodos de Vazio Normal e Super Vazio, períodos nos quais a energia elétrica produzida é remunerada a preços inferiores aos praticados nos restantes períodos, e como tal torna-se injustificável o funcionamento do motor da cogeração da Sampedro Energia S.A..

6.2 - Escolha do ciclo horário

Como foi referido, os clientes fornecidos em MT, bem como os clientes em outros níveis de fornecimento, têm a opção de escolher um dos dois ciclos tarifários possíveis: o ciclo semanal e o ciclo semanal opcional. A diferença entre eles está na distribuição horária pelos diferentes períodos tarifários. É também de salientar que alguns comercializadores de energia apresentam preços diferentes para energia ativa faturada nos 4 períodos tarifários, consoante se opte pelo ciclo semanal ou pelo ciclo semanal opcional. No entanto, o atual fornecedor de

energia da Sampedro, (IBERDROLA), aquando da realização deste estudo não fez, para este contrato de energia, essa distinção, pelo que a análise deste problema será realizada partindo do princípio que esse facto se manterá verdadeiro no próximo contrato de energia elétrica a ser celebrado a 1 de Janeiro de 2015.

É portanto importante determinar o ciclo tarifário que minimize os custos energéticos da Empresa Industrial Sampedro visto que esta representa a grande maioria dos gastos energéticos das duas empresas.

Desta forma desagregar-se-ão os consumos de um mês representativo da média mensal de consumos de energia elétrica, pelos dias da semana, Sábados e Domingos e por período tarifário.

O mês que foi usado como sendo representativo dos consumos médios da empresa foi o mês de Setembro de 2014.

6.2.1 - Análise do Ciclo Semanal mais vantajoso para as empresas em questão.

Diagrama horário

O ciclo semanal, tal como o ciclo semanal opcional para fornecimentos em Portugal continental faz a distinção segundo o período de Inverno e de Verão que irá ser analisado. Os dados apresentados de seguida são disponibilizados pela ERSE e referem-se às distribuições horárias por períodos tarifários tanto no período de Verão como de Inverno.

Ciclo semanal para todos os fornecimentos em Portugal Continental			
Período de hora legal de Inverno		Período de hora legal de Verão	
De segunda-feira a sexta-feira		De segunda-feira a sexta-feira	
Ponta:	09.30/12.00 h 18.30/21.00 h	Ponta:	09.15/12.15 h
Cheias:	07.00/09.30 h 12.00/18.30 h 21.00/24.00 h	Cheias:	07.00/09.15 h 12.15/24.00 h
Vazio normal:	00.00/02.00 h 06.00/07.00 h	Vazio normal:	00.00/02.00 h 06.00/07.00 h
Super vazio:	02.00/06.00 h	Super vazio:	02.00/06.00 h
Sábado		Sábado	
Cheias:	09.30/13.00 h 18.30/22.00 h	Cheias:	09.00/14.00 h 20.00/22.00 h
Vazio normal:	00.00/02.00 h 06.00/09.30 h 13.00/18.30 h 22.00/24.00 h	Vazio normal:	00.00/02.00 h 06.00/09.00 h 14.00/20.00 h 22.00/24.00 h
Super vazio:	02.00/06.00 h	Super vazio:	02.00/06.00 h
Domingo		Domingo	
Vazio normal:	00.00/02.00 h 06.00/24.00 h	Vazio normal:	00.00/02.00 h 06.00/24.00 h
Super vazio:	02.00/06.00 h	Super vazio:	02.00/06.00 h

Figura 58 - Ciclo semanal para fornecimento em Portugal Continental [36].

64 Perfil de consumo das empresas e análise comparativa entre os ciclos de fornecimento existentes

Para compreendermos melhor esta distribuição horária, realizou-se o gráfico da figura 59.

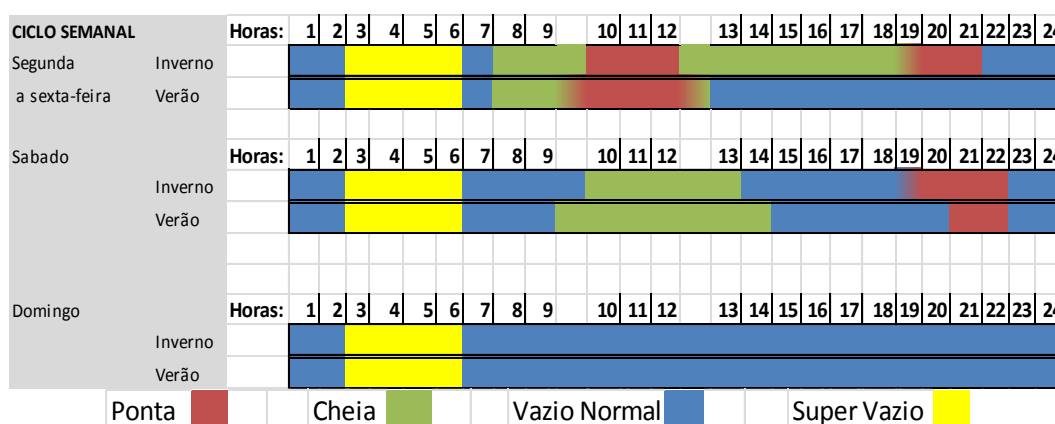


Figura 59 - Diagrama horário do Ciclo semanal, para fornecimentos em Portugal Continental. Adaptado de [36].

Da análise da figura 59 conclui-se que as horas de cheia são as mais representativas para o horário de funcionamento laboral da Sampedro, em concordância portanto com os dados apresentados anteriormente, onde se referiu que o período de cheia era aquele que agregava maiores consumos para esta empresa.

A Empresa Industrial Sampedro apresenta um consumo elétrico muito uniforme em todos os meses, com a exceção do mês de Agosto, onde, devido à paragem para férias o consumo é significativamente mais reduzido. Desta forma, e para simplificação dos cálculos, sem prejuízo da veracidade do resultado final, usaremos, daqui em diante, o mês de Setembro de 2014 neste nosso estudo, como sendo representativo, tanto dos meses de Inverno como de Verão.

De forma a serem analisados os encargos energéticos com a escolha daqueles ciclos é fundamental conhecer-se a distribuição dos consumos nos dias da semana, Sábados e Domingos do mês de referência em questão.

Através de dados pedidos à EDP e constantes na figura 60, foi possível obter o diagrama de consumos de energia ativa da Sampedro no mês de Setembro de 2014 onde se encontra informação discriminada dos consumos para cada dia do mês, medidos em intervalos consecutivos de 15 minutos.

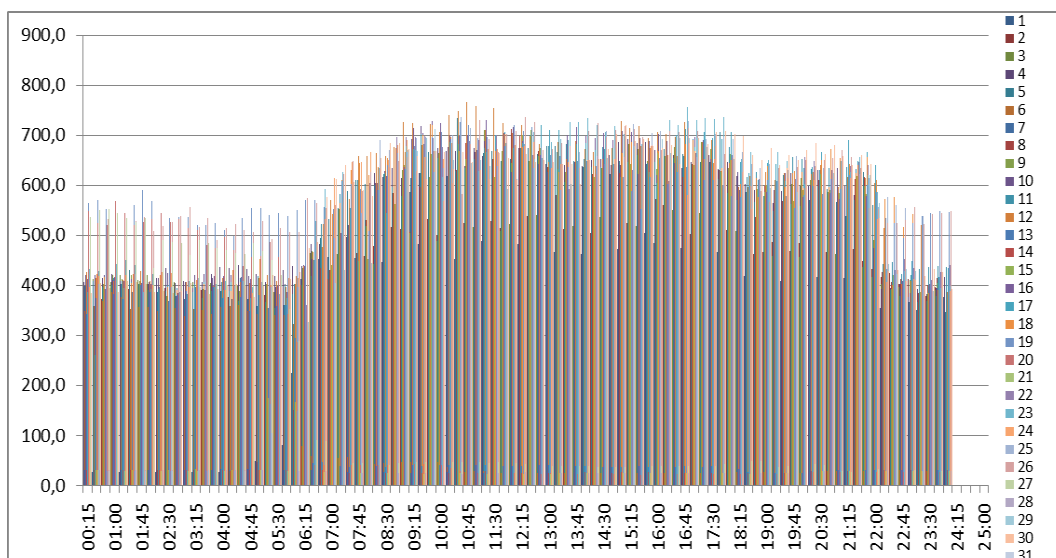


Figura 60 - Diagrama de consumos de energia ativa, por períodos de 15 minutos, referentes ao mês de Setembro de 2014, da Empresa Industrial Sampedro (kWh).

Agregando os dados presentes na figura 60 em períodos horários, obteve-se os dados que constam na figura 61.

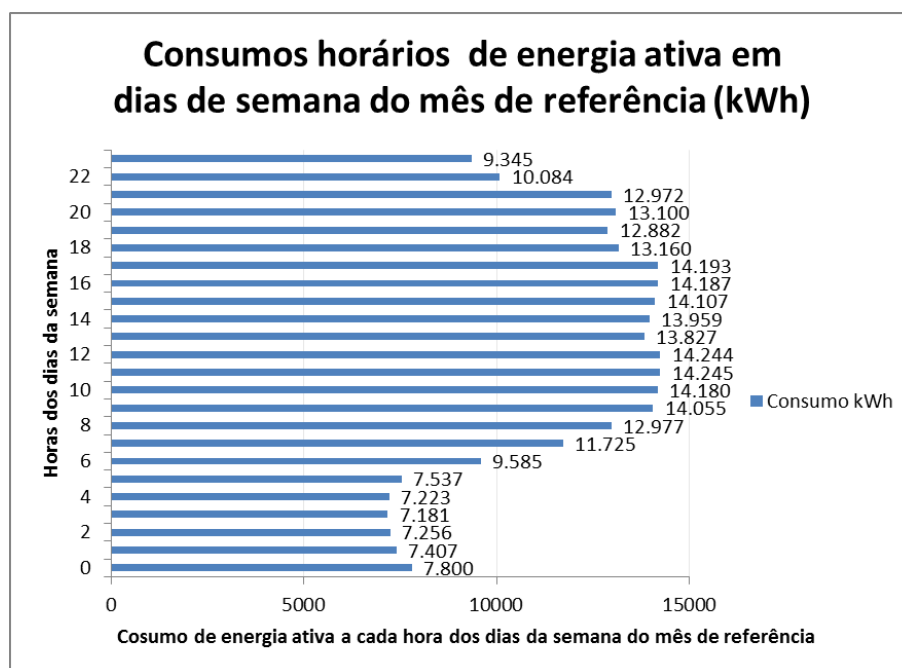


Figura 61 - Consumos horários de energia ativa em dias de semana do mês de referência, Setembro de 2014 (kWh).

Cálculo dos encargos associados aos consumos de energia elétrica num mês de Inverno optando pelo ciclo semanal:

Agregando os consumos horários em dias de semana nos respetivos períodos aplicados no ciclo semanal, obteve-se os seguintes valores para um mês típico de Inverno:

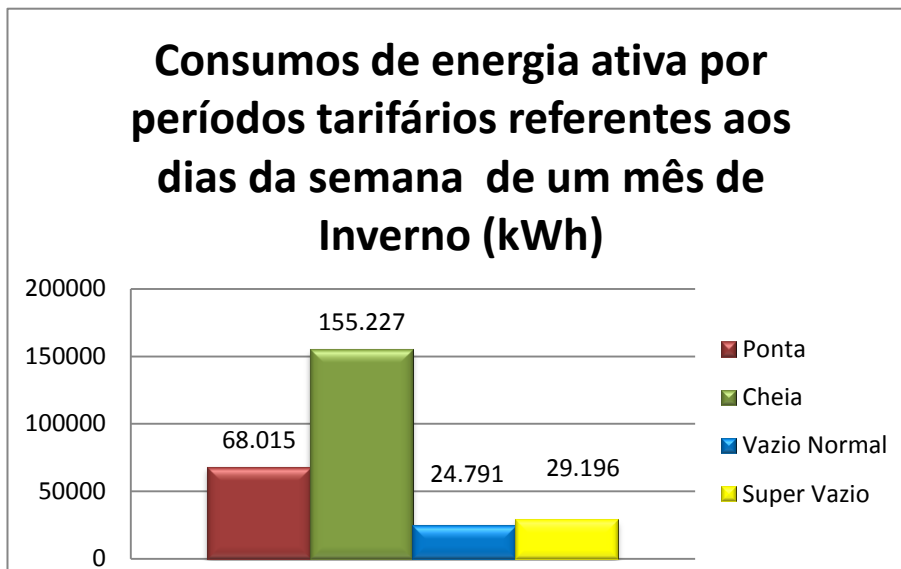


Figura 62 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários, referentes aos dias da semana do mês de referência de Inverno, Setembro de 2014 (kWh).

O atual contrato de fornecimento de energia da Empresa Industrial Sampedro foi negociado com a IBERDROLA, para o ano 2014, pelos valores presentes na tabela 5, referentes à energia ativa faturada:

Tabela 5 - Preços negociados no atual contrato de fornecimento de energia ativa nos diferentes períodos tarifários (€/kWh).

Período Tarifário	Preço negociado no contrato atual (€/kWh)
Ponta	0,0689145
Cheia	0,061998
Vazio	0,052768
Super Vazio	0,043438

Assim, se concluí que, optando pelo ciclo semanal, os encargos com a energia elétrica ativa, para os dias úteis da semana de um mês de Inverno serão de 16.887,32€, admitindo-se igualdade de consumos de energia elétrica em relação ao mês de referência (Setembro de 2014). Este valor foi obtido pela multiplicação dos consumos em cada período tarifário pelo correspondente preço negociado apresentado na tabela anterior.

Realizando o mesmo processo para Sábados e Domingos, que totalizaram 4 dias cada um do mês em análise obtivemos os valores da figura 63:

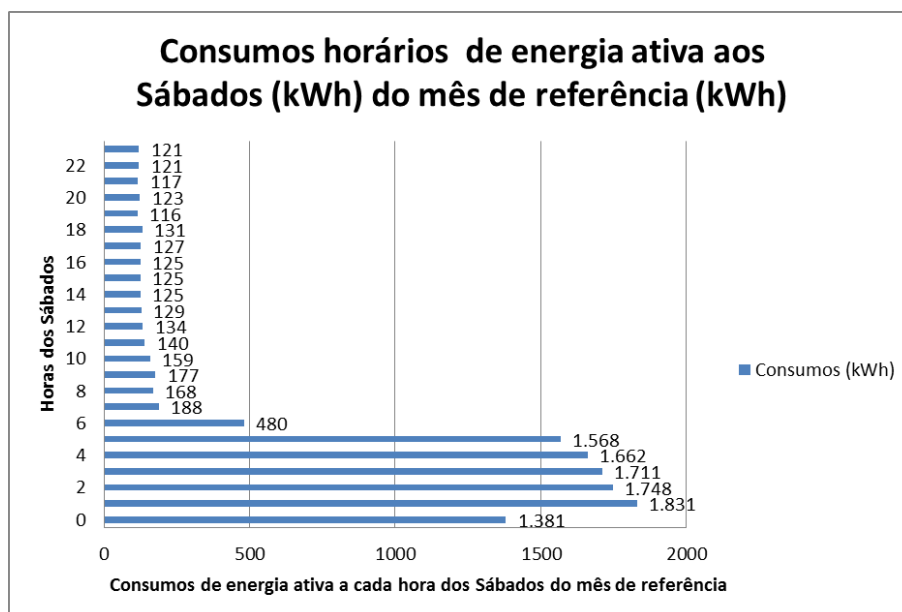


Figura 63 - Consumos horários de energia ativa aos Sábados do mês de referência, Setembro de 2014 (kWh).

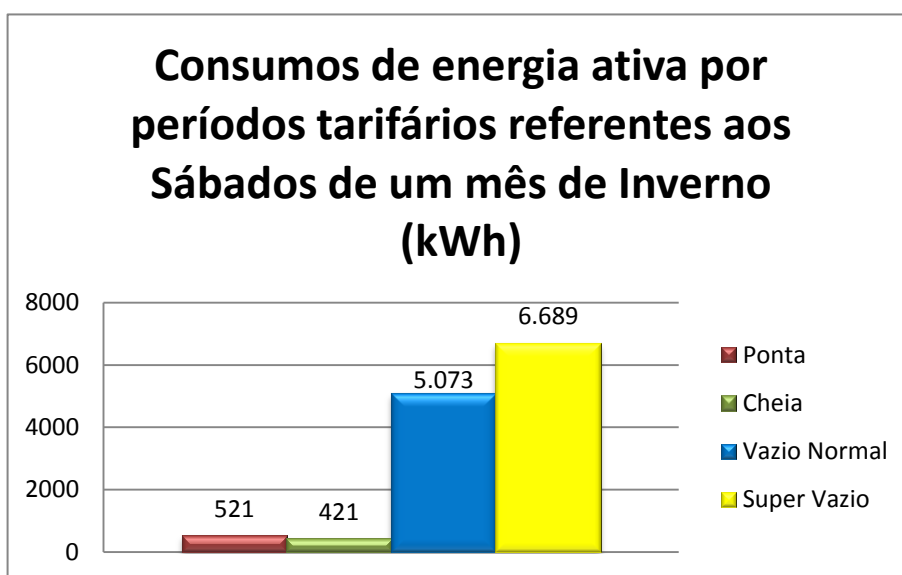


Figura 64 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos Sábados do mês de referência de Inverno, Setembro de 2014 (kWh).

Similarmente ao que foi feito anteriormente conclui-se que, optando pelo ciclo semanal, os encargos com energia elétrica ativa aos Sábados de um mês de Inverno serão de 628,1€, admitindo-se mais uma vez igualdade de consumos de energia elétrica em relação ao mês de referência (Setembro de 2014).

Por fim são apresentados os custos energéticos associados aos Domingos, expostos na figura 65.

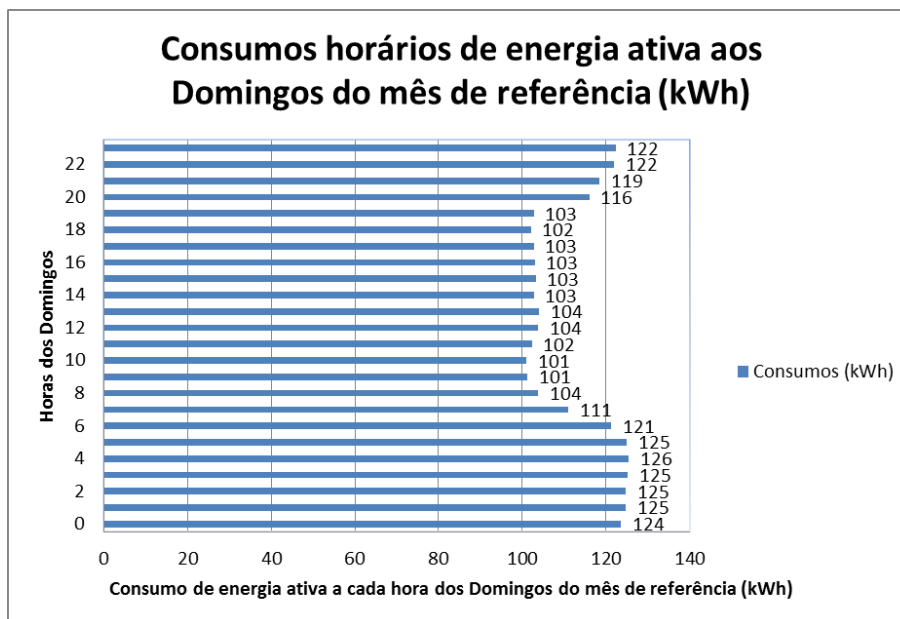


Figura 65 - Consumos horários de energia ativa aos Domingos do mês de referência de Inverno (kWh).

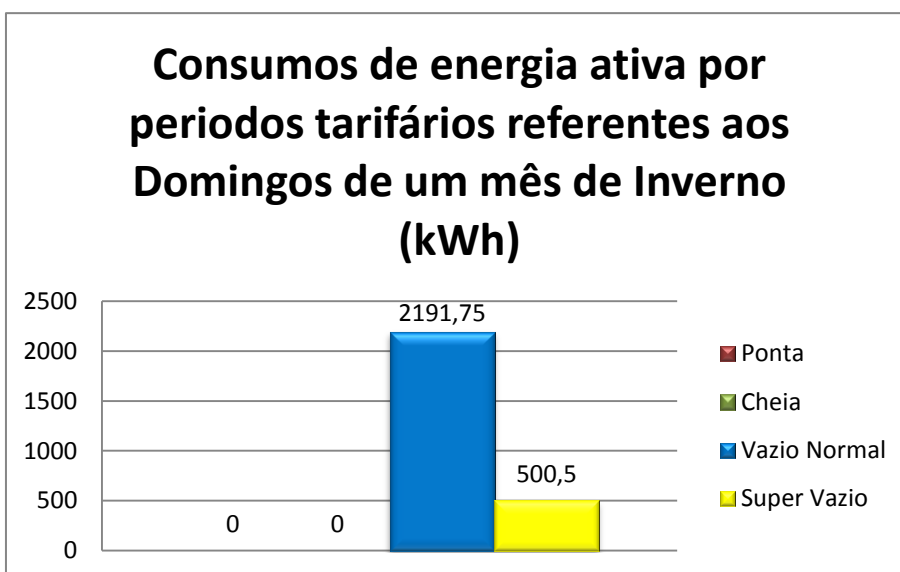


Figura 66 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos Domingos de um mês típico de Inverno -Setembro de 2014 (kWh).

Conclui-se que, optando pelo ciclo semanal, os encargos com energia elétrica ativa aos Domingos de um mês de Inverno serão de 137,4€, admitindo-se igualdade de consumos de energia elétrica em relação ao mês de referência (Setembro de 2014).

Verifica-se assim que os encargos nos meses de Inverno, adotando o ciclo de faturação semanal e tendo como amostra o mês de referência para os meses de Inverno são os presentes na figura 67 a seguir apresentados.

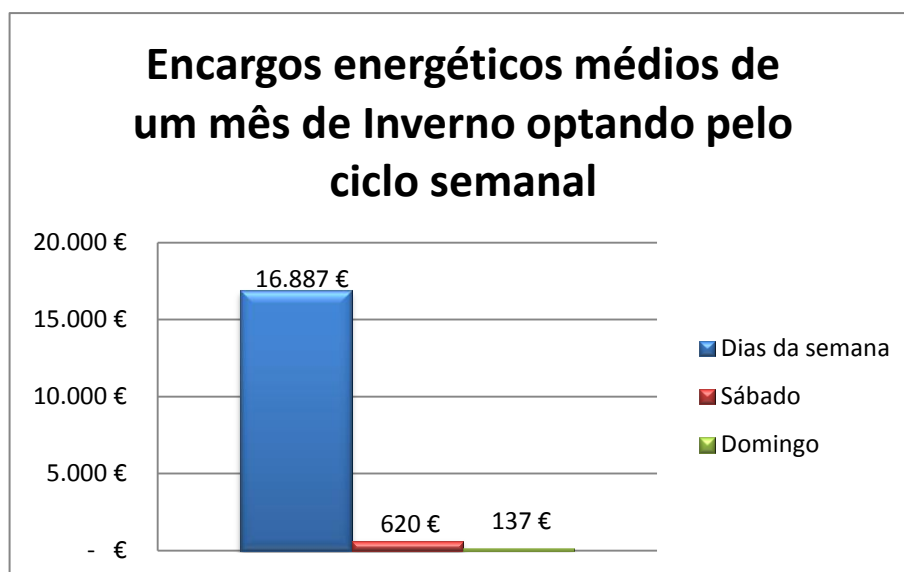


Figura 67 - Encargos energéticos médios de um mês de referência de Inverno, optando pelo ciclo semanal.

Conclui-se portanto que, adotando o ciclo semanal os encargos associados ao consumo de energia ativa de um mês de Inverno serão de 17.345,26€,€, admitindo-se igualdade de consumos de energia elétrica em relação ao mês de referência (Setembro de 2014). Sendo que o consumo de energia do mês de referência foi de 292.625 kWh.

Cálculo dos encargos associados aos consumos num mês de Verão optando pelo ciclo semanal

Através do mesmo método de análise calcularam-se os encargos associados ao consumo de energia ativa nos meses de Verão. Mais uma vez será usado o mês de referência (Setembro de 2014) como representativo dos consumos médios de energia elétrica nos meses de Verão. Visto que o mês de referência escolhido foi o mesmo, tanto para meses de Inverno como para meses de Verão, os consumos globais de energia elétrica verificados no mesmo mantêm-se inalterados. No entanto, a distribuição desses consumos por período tarifário e consequentemente, os encargos associados a esses consumos, serão diferentes quando analisados nos dois períodos em questão (Verão e Inverno).

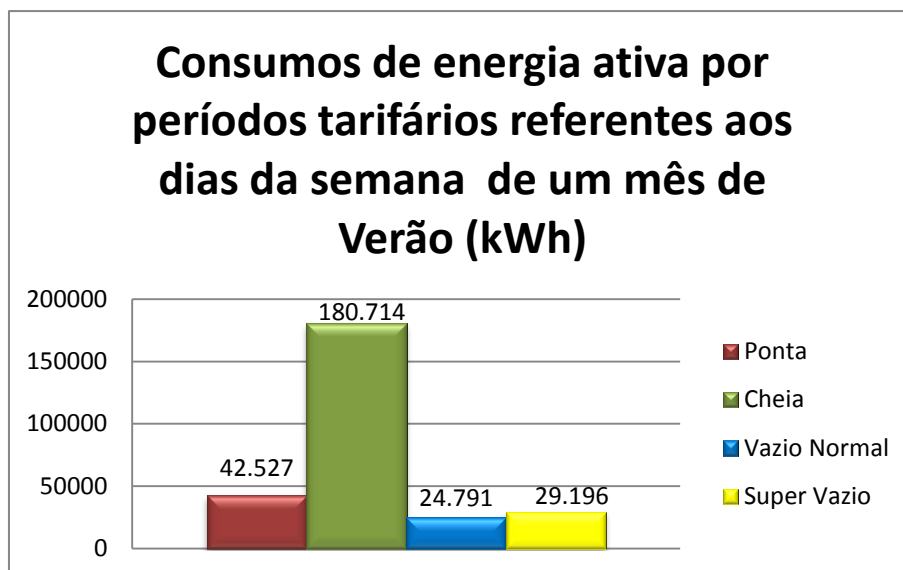


Figura 68 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos dias da semana de um mês de referência de Verão, Setembro de 2014 (kWh).

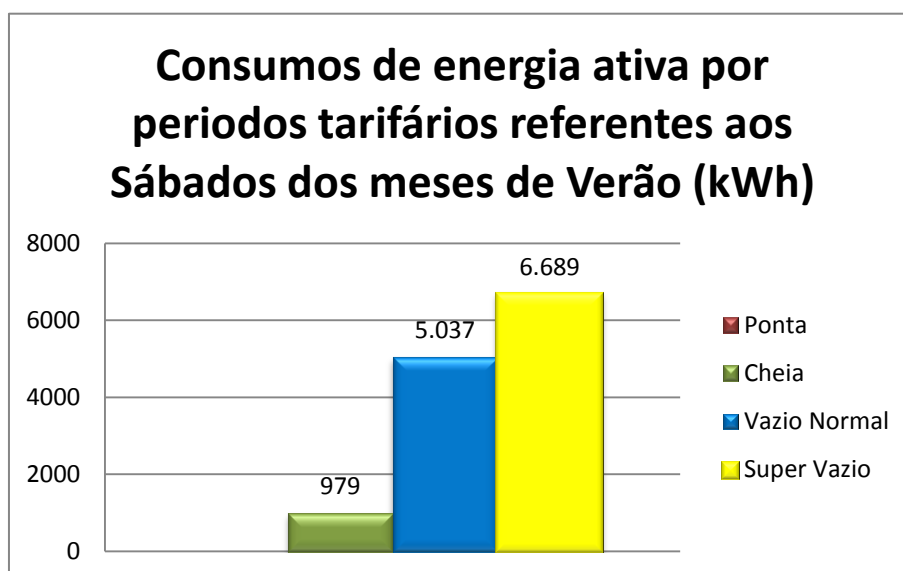


Figura 69 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos Sábados de um mês de referência de Verão, Setembro de 2014 (kWh).

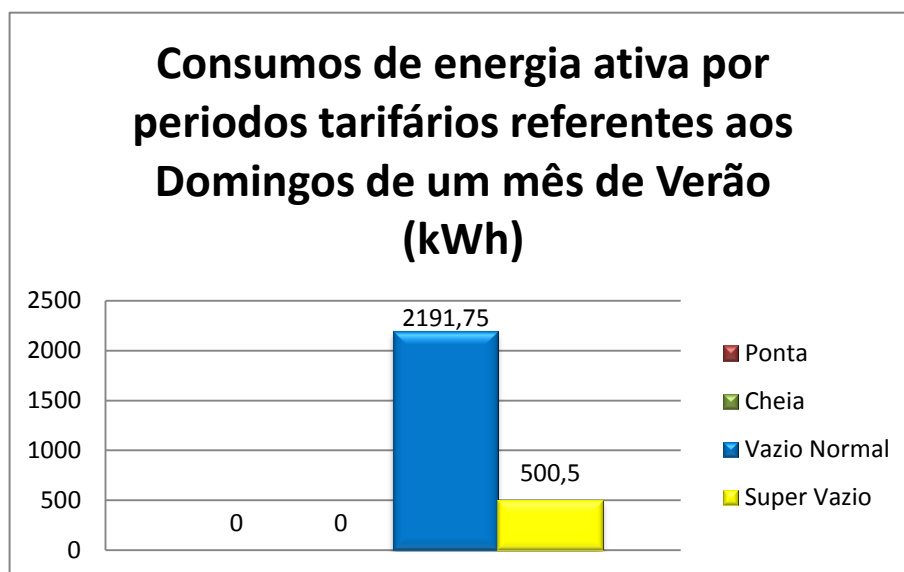


Figura 70 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos Domingos de um mês de referência de Verão Setembro de 2014 (kWh).

Tendo em conta que o mês escolhido como referência para os consumos médios de energia elétrica nos meses de Verão e de Inverno, é o mesmo (Setembro de 2014), e uma vez que os períodos de faturação aos Domingos, no período de Verão e Inverno são iguais para cada hora de faturação, pode-se afirmar, que os encargos aos Domingos serão iguais tanto para os meses de Verão como para os meses de Inverno. Mais uma vez realçamos que estas conclusões apenas são válidas considerando que o mês de referência (Setembro de 2014) representa de forma real os consumos médios de energia elétrica nos meses de Verão e Inverno.

Sob estas considerações, apresenta-se na figura 71 os encargos energéticos médios num mês Verão optando pelo ciclo semanal de fornecimento.

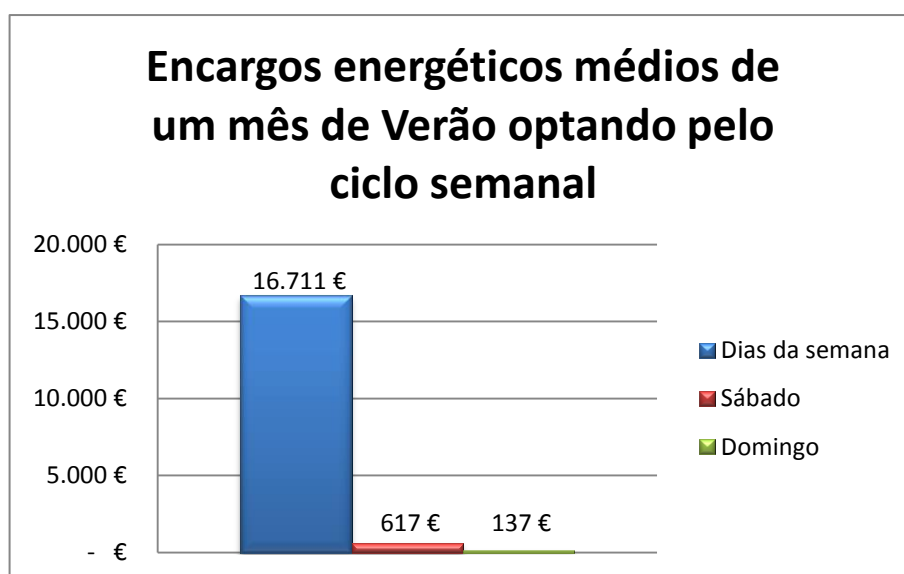


Figura 71 - Encargos energéticos médios de um mês de referência de Verão, optando pelo ciclo semanal.

Importa referir que os meses de Inverno são estipulados como sendo os meses de Outubro a Março e os meses de Verão são os restantes, ou seja, os meses de Abril a Setembro inclusive.

6.2.2 - Análise do Ciclo Semanal Opcional:

Diagrama horário:

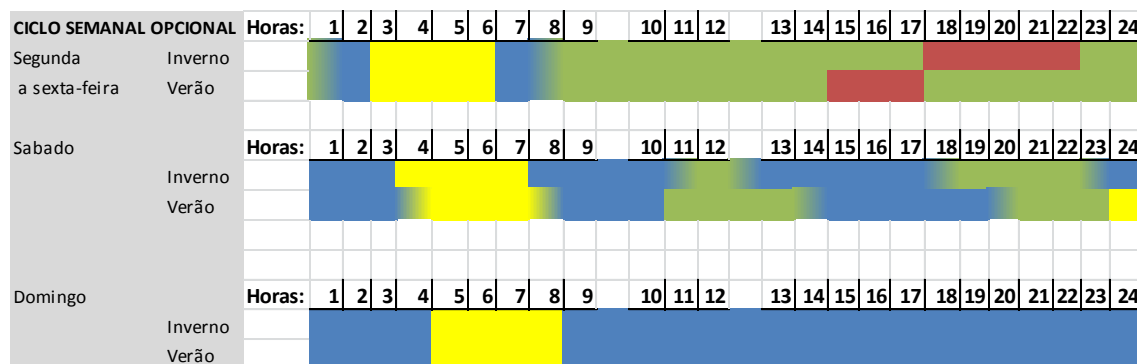


Figura 72 - Ciclo semanal opcional de fornecimentos em Portugal Continental. Adaptado de [37].

Através de uma primeira análise comparativa dos diagramas horários dos dois ciclos constatamos que:

- Os dois ciclos são iguais aos Domingos
- O ciclo semanal opcional possuiu um melhor tarifário aos Sábados atendendo às horas em que a Sampedro está em funcionamento nesses dias.
- Nos dias da semana, é impossível afirmar, sem a realização deste estudo comparativo, qual dos ciclos é o mais benéfico.

Usando os mesmos dados comparativos que foram analisados no ciclo semanal- Setembro de 2014- irá se proceder á análise dos gastos associados ao consumo de energia elétrica para o ciclo semanal opcional.

Cálculo dos encargos associados aos consumos num mês de Inverno optando pelo ciclo semanal opcional:

Agregando os consumos horários em dias de semana nos respetivos períodos aplicados no ciclo semanal opcional, obteve-se os seguintes valores para um mês típico de Inverno:

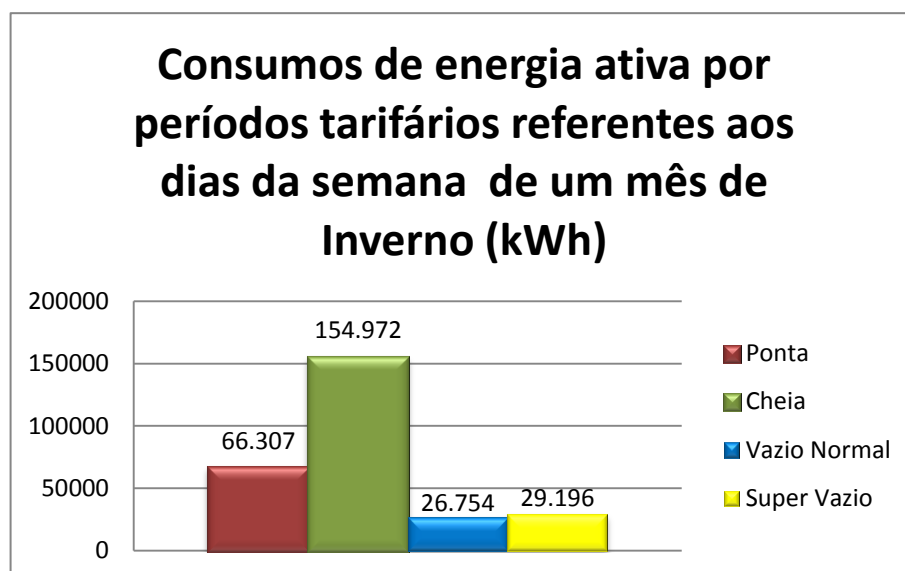


Figura 73 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos dias da semana de um mês de referência de Inverno, Setembro de 2014, optando pelo ciclo semanal opcional de fornecimento (kWh).

Através de contatos efetuados com o atual fornecedor- IBERDROLA- foi nos confirmado que os preços negociados em ciclo semanal se manteriam caso se pretenda alterar o contrato de fornecimento para o ciclo semanal opcional. Assim os preços de fornecimento de energia elétrica aplicados nos dois ciclos serão os mesmos.

Tabela 6 - Preços de fornecimento de energia ativa, negociados nos diferentes períodos tarifários, optando pelo ciclo semanal opcional (€/kWh).

Período Tarifário	Preço negociado no contrato atual (€/kWh)
Ponta	0,0689145
Cheia	0,061998
Vazio	0,052768
Super Vazio	0,043438

Conclui-se portanto que, adotando o ciclo semanal opcional os encargos associados ao consumo de energia ativa nos dias de semana de um mês de Inverno serão de 16.857,39 admitindo-se igualdade de consumos de energia elétrica em relação ao mês de referência (Setembro de 2014).

Realizando o mesmo processo para análise dos encargos com energia elétrica consumida aos Sábados e Domingos, que no mês de Inverno tido como referência totalizam 8 dias, obtiveram-se os resultados apresentados na figura 74.

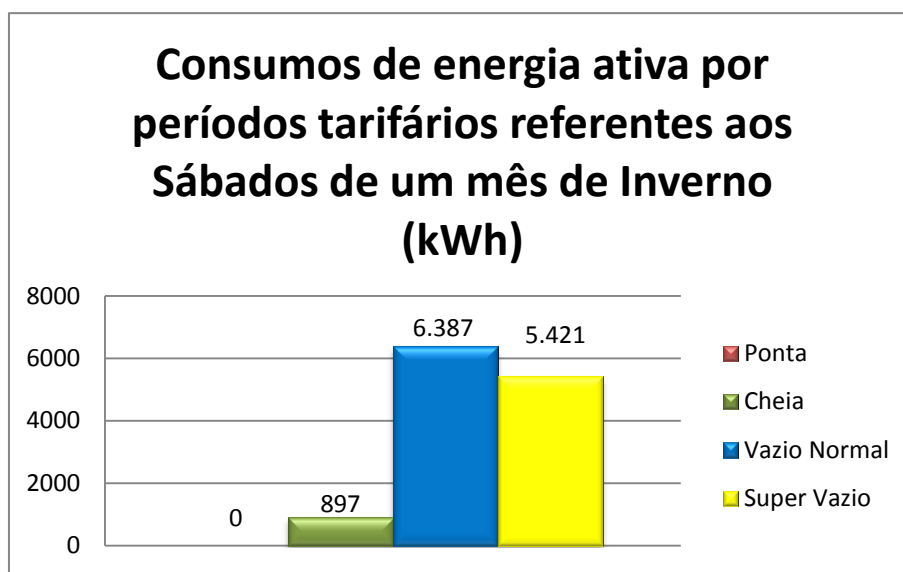


Figura 74 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos Sábados de um mês de referência de Inverno, Setembro de 2014, optando pelo ciclo semanal opcional de fornecimento (kWh).

Similarmente ao que foi feito anteriormente conclui-se que, optando pelo ciclo semanal opcional, os encargos com energia elétrica ativa aos Sábados de um mês de Inverno serão de 628,1€, admitindo-se igualdade de consumos de energia elétrica em relação ao mês de referência (Setembro de 2014).

Pelo que foi dito anteriormente e tendo em conta que os períodos tarifários referentes aos Domingos são iguais tanto para o ciclo semanal como para o ciclo semanal opcional conclui-se também que os encargos com energia elétrica aos Domingos de um mês de Inverno serão 137,39€.

Cálculo dos gastos associados aos consumos num mês de Verão optando pelo ciclo semanal:

Relativamente aos meses de Verão, e uma vez mais, partindo da análise do mesmo mês de referência, ou seja o mês de Setembro de 2014, e optando pelo ciclo semanal opcional de fornecimento, obtiveram-se os resultados apresentados na figura 75.

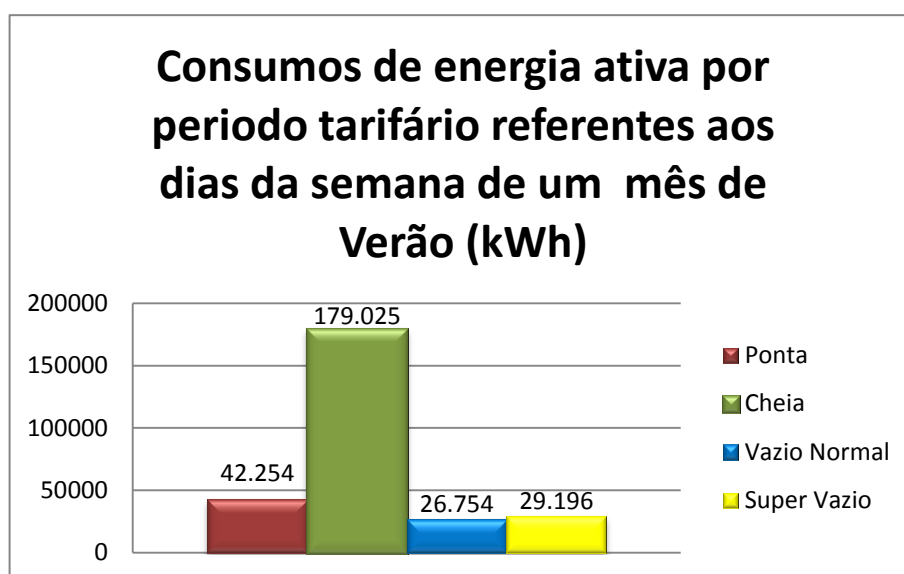


Figura 75 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos dias da semana de um mês de referência de Verão-Setembro de 2014- optando pelo ciclo semanal opcional de fornecimento (kWh).

Realizando o mesmo processo para os 4 Sábados do mês de Verão de referência obtiveram-se os valores da figura 76 a seguir apresentada.

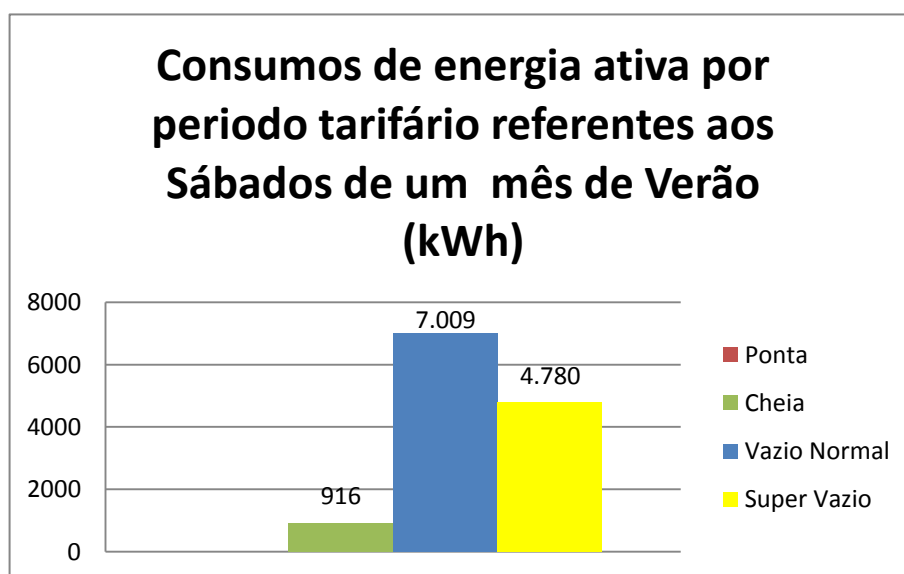


Figura 76 - Consumo de energia ativa, da Sampedro, por períodos tarifários referentes aos Sábados de um mês de referência de Verão, Setembro de 2014, optando pelo ciclo semanal opcional de fornecimento (kWh).

Conclui-se assim que os encargos referentes ao consumo de energia elétrica num mês de Inverno, optando pelo ciclo semanal opcional, serão de 17.622€, admitindo-se igualdade de consumos de energia elétrica em relação ao mês de referência (Setembro de 2014). Dessa parcela, 16.857€ serão referentes aos consumos em dias da semana, 628€ aos consumos aos Sábados desse mês e 137€ referentes aos consumos de energia elétrica aos Domingos.

Comparação do ciclo semanal com o ciclo semanal opcional

Comparando os custos associados ao mês de referência de Verão e de Inverno do ciclo semanal e do ciclo semanal opcional, foi possível a elaboração das figuras 77 e 78.

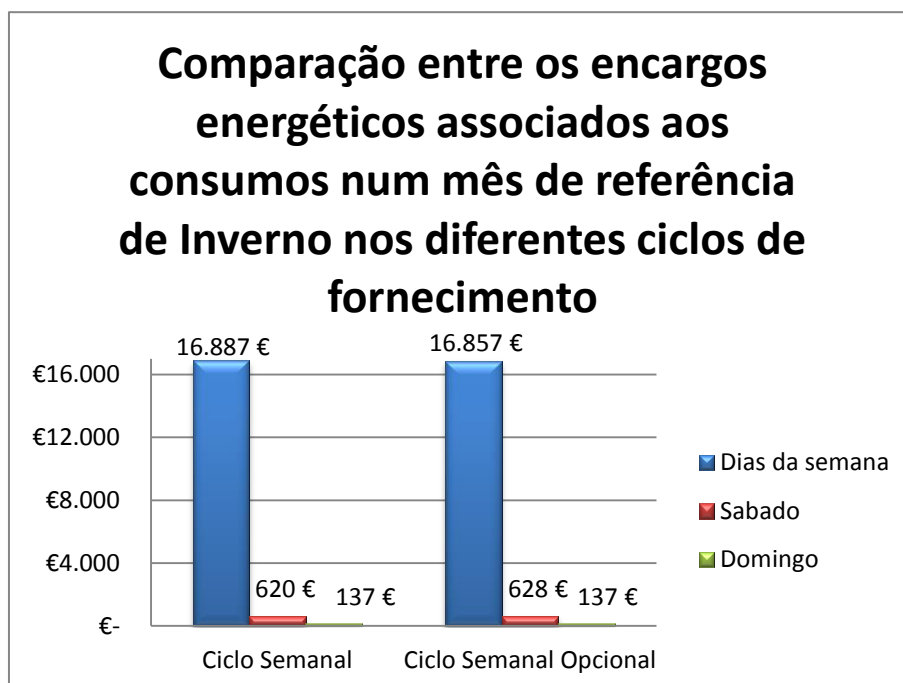


Figura 77 - Comparação entre os encargos energéticos associados aos consumos num mês de referência de Inverno nos diferentes ciclos de fornecimento.

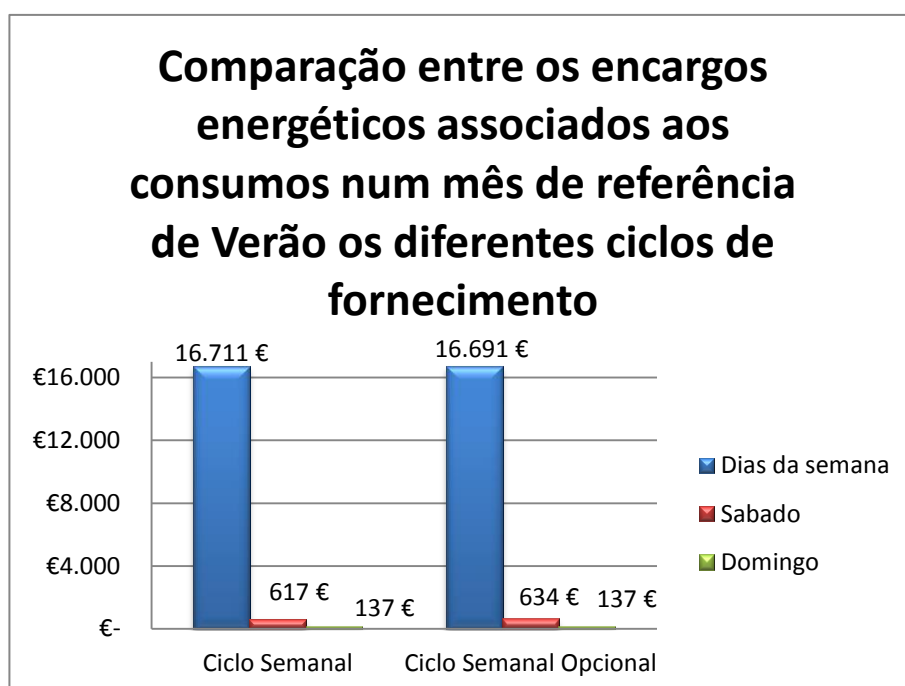


Figura 78 - Comparação entre os encargos energéticos associados aos consumos num mês de referência de Verão nos diferentes ciclos de fornecimento.

Obtidos os custos associados aos consumos de energia elétrica da Sampedro num mês tipo de Verão e de Inverno, e partindo do princípio anteriormente mencionado de que foi usado o mês de Setembro de 2014 como mês representativo tanto dos meses de Inverno como de Verão, resta multiplicar estes valores pelo número de meses de Verão e Inverno existentes num ano (6) para obtermos os encargos anuais referentes ao consumo de energia elétrica da Sampedro nos dois ciclos em análise.

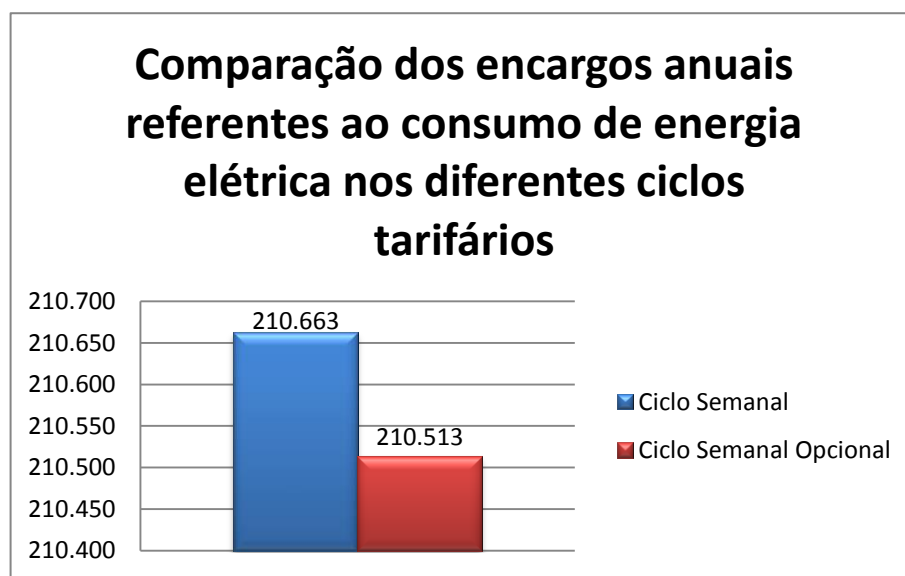


Figura 79 - Comparação dos encargos anuais referentes ao consumo de energia elétrica imputados à Sampedro no ciclo semanal e no ciclo semanal opcional, tomando como referência um mês de Verão e de Inverno, Setembro de 2014.

Da figura 79 se conclui que a escolha do ciclo semanal opcional se traduz numa economia anual de cerca de 150€ quando comparado com o ciclo semanal.

Assim, verifica-se que o ciclo tarifário mais conveniente para a Empresa Industrial Sampedro é o ciclo semanal opcional. Optando por este ciclo, a empresa terá gastos estimados de 210.513€, valor não muito inferior ao que teria caso optasse pelo ciclo semanal opcional 210.663€.

6.3 - Conclusão

Através do estudo apresentado no presente capítulo conclui-se que, para o perfil de consumo da Empresa Industrial Sampedro, estimado sob os pressupostos definidos anteriormente, não existem diferenças significativas de encargos com a energia elétrica consumida nos dois ciclos em análise. Ainda assim, com base nesses mesmos pressupostos, estamos em condições de afirmar que, a escolha do ciclo semanal opcional resultará numa economia para a Empresa Industrial Sampedro de 150€ anuais, caso o perfil de consumo da mesma se mantenha.

78 Perfil de consumo das empresas e análise comparativa entre os ciclos de fornecimento existentes

Secundariamente, a realização deste estudo permite às entidades responsáveis da empresa, planearem, de forma mais objetiva, um possível deslastre de cargas das horas de maiores custos para as horas de menores custos, que foram devidamente explicitadas neste capítulo.

Capítulo 7

Renegociação do contrato de fornecimento de energia elétrica da Empresa Industrial Sampedro e Sampedro Energia S.A.

Como foi referido em capítulos anteriores, as empresas, Empresa Industrial Sampedro e a Sampedro Energia S.A. negociam habitualmente o contrato de fornecimento de energia elétrica anualmente e através de contratos bilaterais, entre estas e a entidade comercializadora em regime de mercado livre que apresentar a melhor proposta de fornecimento aquando do fim do processo negocial.

Enquanto entidades semi-independentes estas duas empresas, de forma a obterem um maior volume de negócio, negociam conjuntamente os seus contratos sendo que, a entidade comercializadora de energia que no conjunto apresente a proposta mais favorável será aquela que irá fornecer energia elétrica para ambas as empresas enquanto os termos do contrato vigorarem.

A EDP Comercial foi a comercializadora de energia elétrica entre os anos 2006 a 2009, tendo a IBERDROLA garantido melhores preços desde 2010 em diante.

Calculando o rácio real entre a energia elétrica total consumida nos respetivos anos (kWh) e o preço pago pela mesma (€) obtivemos a figura 80 que demonstra a evolução do preço médio pago pelo kWh consumido na Empresa Industrial Sampedro.

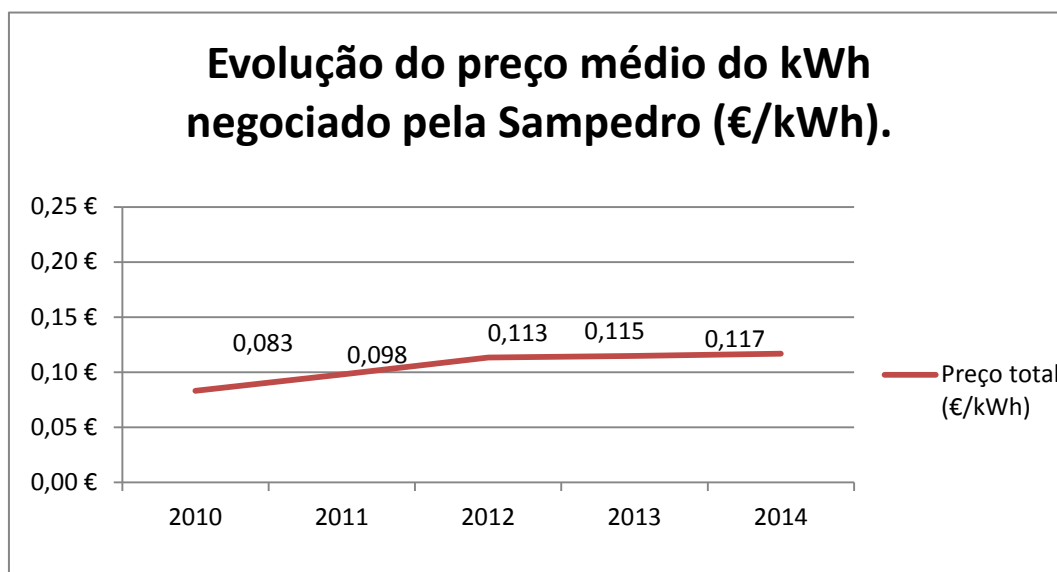


Figura 80 - Evolução do preço médio do kWh negociado pela Empresa Industrial Sampedro, entre 2010 e 2014 (€/kWh).

Da análise da figura 80 conclui-se que o preço médio do kWh, consumido pela Sampedro, tem aumentado praticamente em todos os anos ligeiramente. Esse aumento do preço pago pela energia elétrica consumida foi calculado como foi dito anteriormente pelo rácio entre a energia elétrica total consumida nos respetivos anos (kWh) e o preço pago pela mesma (€) sendo que engloba portanto tanto a componente paga pela energia ativa consumida como a componente associada às tarifas de acesso às redes.

De registar ainda que no período compreendido entre o ano 2010 e o ano 2014 o preço médio do kWh consumido teve uma variação positiva de cerca de 41%. Esse aumento do preço pago pela energia elétrica consumida deve-se a fatores externos à Sampedro no entanto traduz-se num aumento dos encargos produtivos e consequentemente na perda de competitividade da mesma em relação a empresas internacionais do mesmo setor. Existe portanto a necessidade desses encargos serem combatidos dentro do possível.

Para além da racionalização energética bem como da procura duma maior eficiência das suas máquinas, que tem sido praticada na empresa, existe a possibilidade de negociação do preço pago pela energia ativa consumida aquando da negociação do contrato de fornecimento de energia elétrica da empresa. Assim torna-se de extrema importância obter o melhor contrato de fornecimento de energia elétrica das duas empresas. Este é de resto o principal objetivo neste trabalho de dissertação.

7.1 - Proposta de um novo modelo de negociação do contrato de fornecimento de energia elétrica.

Após o estudo do problema em questão, decidiu-se propor às direções da Empresa Industrial Sampedro e da Sampedro Energia S.A a junção de outras empresas na negociação do contrato de fornecimento de energia elétrica, o que foi bem aceite por aquelas.

O objetivo da proposta efetuada foi o de, através de um aumento da quantidade de energia negociada, conseguir obter preços mais favoráveis para a mesma aquando da renegociação do contrato de fornecimento de energia elétrica.

Dentro do tempo disponível e das limitações existentes, nomeadamente no que respeita à compatibilidade das datas de término dos atuais contratos de fornecimento de energia elétrica de outras empresas e das empresas do grupo Sampedro, encontrou-se uma empresa situada a cerca de 2 kms da Empresa Industrial Sampedro que se mostrou disponível para se juntar à Empresa Industrial Sampedro e Sampedro Energia S.A numa negociação de contrato de fornecimento de energia elétrica conjunta a ter início a 1 de Dezembro de 2014. A empresa em questão é a Fabrica dos Tecidos Carvalho, fundada em 1925 esta empresa familiar tem na sua base de negocio a produção de atoalhados turcos de elevada qualidade que na sua maioria se destinam ao mercado internacional.

Associado à Fabrica dos Tecidos Carvalho existe a EVA- Elétrica da Varziela S.A, esta empresa é em tudo idêntica à Sampedro Energia S.A no sentido em que possui uma cogeração a gás natural igual à cogeração da Sampedro Energia S.A.

Concluiu-se então que estas duas empresas seriam as ideais para se associarem à Sampedro e à Sampedro Energia S.A, não só pela proximidade e pelas boas relações entre ambas mas também pela uniformidade do perfil de consumo entre a Empresa Industrial Sampedro e a Fabrica dos Tecidos Carvalhos e ainda da Sampedro Energia S.A e da Elétrica da Varziela S.A.

Assim, foi fornecido pelas administrações das empresas, o perfil de consumo da Fabrica dos Tecidos Carvalhos e da Elétrica da Varziela S.A a fim de se iniciar o processo de negociação conjunta com as entidades comerciais.



Figura 81 - Vista exterior da Fábrica de Tecidos do Carvalho.

7.2 - Dados e perfil de consumo das 4 empresas

Reuniu-se então os dados relevantes das 4 empresas em questão por forma a dar início ao processo de negociação do novo contrato de fornecimento de energia elétrica

Dados das empresas:

Tabela 7 - Dados relativos à Empresa Industrial Sampedro.

Empresa Industrial Sampedro	
Morada	Rua de S.Pedro, 227 - 4815-176 Lordelo GMR
Nº Contribuinte	500 096 724
CPE	PT0002000102416932YM
CAE	13201
Potência contratada	1246.20kW
Consumo anual	3.279.097 kWh

Tabela 8 - Dados relativos à Fábrica de Tecidos do Carvalho.

Fábrica de Tecidos do Carvalho	
Morada	Estrada Nacional 105, nº 991 ; 4815-135 Lordelo GMR
Nº Contribuinte	500 107 815
CPE	PT0002000102416932YM
CAE	13201
Potência contratada	1246.20kW
Consumo anual	6.206.808 kWh

Tabela 9 - Dados relativos à Sampedro Energia S.A..

Sampedro Energia S.A.	
Morada	Rua de S.Pedro, 227 - 4815-176 Lordelo GMR
Nº Contribuinte	503 699 527
CPE	PT 0002 0000 7325 0361 EX
CAE	35112
Potência contratada	186.00 kW
Consumo anual	77520 kWh

Tabela 10 - Dados relativos à Elétrica da Varziela S.A..

Elétrica da Varziela S.A.	
Morada	Estrada Nacional 105, nº 991 ; 4815-135 Lordelo GMR
Nº Contribuinte	503 848 930
CPE	PT 0002 0001 0208 5403 NK
CAE	35112
Potência contratada	186.00 kW
Consumo anual	84324 kWh

Perfil de consumo das empresas

Com a junção destas 4 empresas obteve-se um volume de energia negociada muito superior ao que se teria se o contrato continuasse a ser negociado somente para as duas empresas do grupo Sampedro.

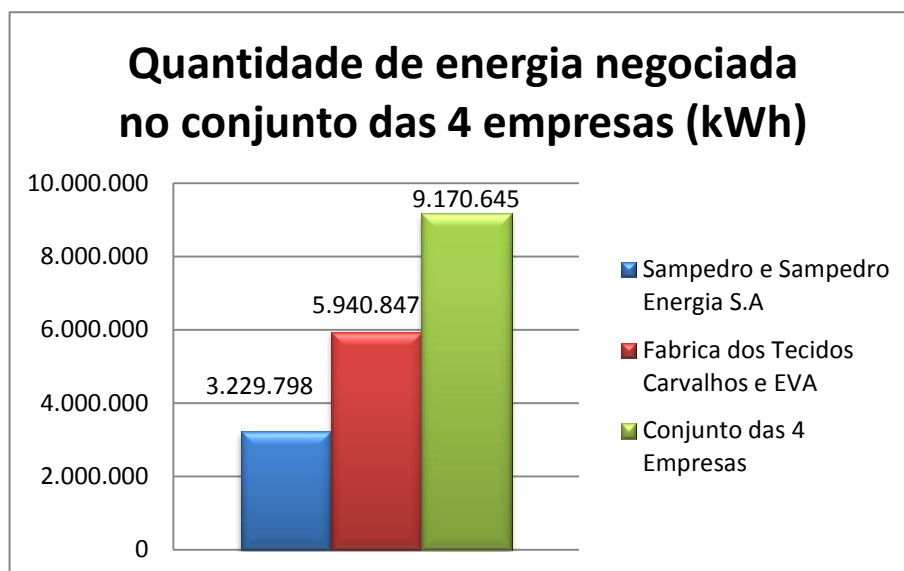


Figura 82 - Quantidade de energia elétrica negociada no conjunto das 4 empresas (kWh).

Na figura 82 verifica-se que a quantidade de energia elétrica negociada passa de cerca de 3.29 GWh referentes ao consumo de energia elétrica da Empresa Industrial Sampedro e da Sampedro Energia S.A para um total de cerca de 9.17 GWh referentes ao consumo de energia elétrica das 4 empresas em questão. Assim, através deste novo modelo de negociação conjunta, obteve-se um acréscimo de volume de energia negociada de cerca de 184% referentes à energia consumida pelas duas novas empresas do grupo.

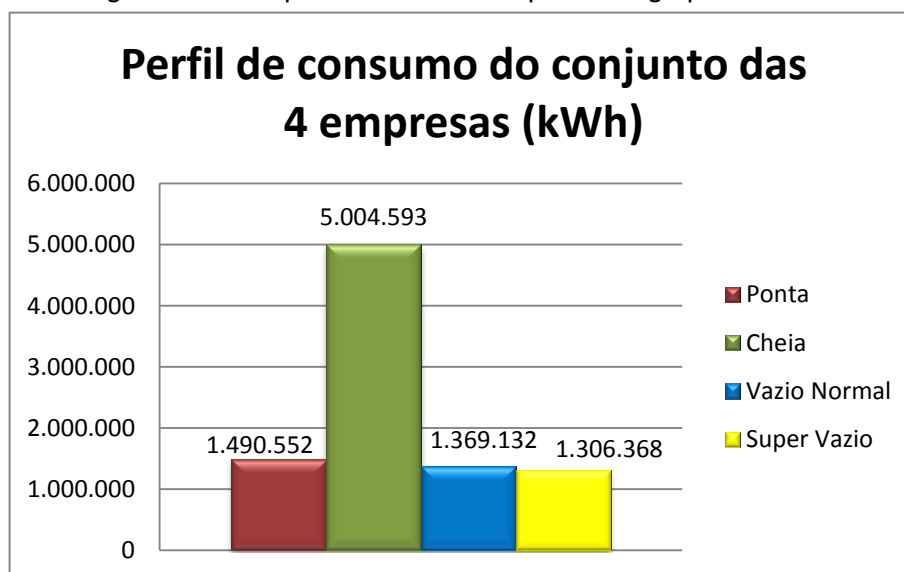


Figura 83 - Perfil de consumo do conjunto das 4 empresas (kWh).

Da figura 83 observa-se que a grande maioria de energia consumida no conjunto das 4 empresas se verifica em horas de cheia (55%). Assim será importante obter o melhor preço possível para a energia elétrica negociada nesse período tarifário.

Na tabela 11 apresentam-se os perfis de consumo por período tarifário das 4 empresas questão:

Tabela 11 - Perfil de consumo das 4 empresas (kWh).

	Sampedro	%	F.T Carvalho	%	Sampedro Energia	%	EVA	%
Ponta	578.524	18,3	909.317	15,5	984	1,3	1.727	2,2
Cheia	1.808.680	57,3	3.181.687	54,3	6.881	9,2	7.345	9,2
Vazio Normal	376.004	11,9	905.180	15,4	43.252	57,9	44.696	55,9
Super Vazio	391.853	12,4	864.757	14,8	23.620	31,6	26.138	32,7

7.3 - Contornos do processo negocial do contrato de fornecimento de energia elétrica do conjunto das 4 empresas.

O processo negocial teve início a 10 de Novembro de 2014 aquando do envio dos perfis de consumo das 4 empresas aqui apresentados bem como dos dados referentes às mesmas para as entidades comercializadoras de energia a atuarem no mercado livre em Portugal continental.

As entidades comercializadoras às quais foram pedidas propostas para o fornecimento de energia elétrica para o conjunto das 4 empresas referidas foram as seguintes:

- EDP Comercial- Comercialização de energia S.A
- Endesa- Endesa Energia Sucursal Portugal
- Galp Energia- Galp Power S.A
- Iberdrola Generation- Energia e Serviços Portugal, Unipessoal, Lda.
- Union Fenosa Comercial, S.L- Sucursal em Portugal
- Axpo Liberia,S.L

O processo de negociação, tal como já foi mencionado teve inicio a 10 de Novembro de 2014 com o pedido de apresentação de propostas a estas 6 entidades. A data de término estipulado para a apresentação de propostas foi mencionada a todas as entidades e estipulado como sendo a 25 de Novembro de 2014. Das 6 empresas comercializadoras de energia, todas elas apresentaram pelo menos uma proposta sendo que a Axpo Liberia, S.L não apresentou a

proposta dentro do prazo estipulado e por isso mesmo não foi considerada, ainda assim, os valores por esta apresentados não eram inferiores aos que se obteve.

O processo de negociação compreendeu 3 fases. Em cada uma das fases analisaram-se as propostas recebidas e foi dado a oportunidade a todas as entidades de reformularem as propostas feitas nas fases seguintes.

1ª Fase negocial: De 10 de Novembro de 2014 a 14 de Novembro de 2014

No final da primeira fase negocial contava-se com 5 propostas, uma de cada entidade comercial referidas anteriormente, com a exceção da Axpo Liberia como já foi mencionado.

Dentro das propostas recebidas nesta fase, a melhor proposta pertencia ao grupo Endesa, e os preços propostos por esta já permitiam uma economia de cerca de 2,5% em relação ao atual contrato de fornecimento da Sampedro e Sampedro Energia S.A que se traduziam numa diminuição dos encargos com energia elétrica consumida pelas 4 empresas de 13.594,49€.

Nesta fase registaram-se propostas muito variadas, regista-se por exemplo que a melhor proposta apresentada, a da Endesa, registou uma diferença de cerca de 5,2% quando comparada com a proposta menos favorável à data de fecho da primeira fase de negociação, proposta essa emitida pela Union Fenosa Comercial. Essas duas propostas representavam uma diferença de encargos para as 4 empresas de 28.852,34€ atendendo aos consumos registados no ano de 2014 pelas quatro. Dai se conclui que as entidades comercializadoras apresentam propostas muito díspares para o mesmo volume espectável de energia negociada. O resultado das próximas fases negociais permitiu também concluir que estas mesmas entidades dispõem, tal como se tinha previsto, de uma alargada margem de manobra negocial.

2ª Fase negocial: De 17 de Novembro de 2014 a 21 de Novembro de 2014

Nesta fase, as 3 empresas que tinham apresentado as 3 melhores propostas na 1ª fase negocial apresentaram uma nova proposta. Somente a EDP comercial ficou de fora da segunda fase negocial visto não ter apresentado nova proposta e uma vez que a proposta apresentada na primeira fase não era a melhor proposta global. Todas as propostas apresentadas nesta 2ª fase foram melhores do que as apresentadas na 1ª fase. Essas propostas apresentavam as seguintes melhorias em relação à fase negocial anterior:

- Iberdrola Generation
Melhoria de 2,66% em relação à 1ª proposta apresentada.
- Endesa
Melhoria de 1,87% em relação à 1ª proposta apresentada.
- Galp energia
Melhoria de 0,38% em relação à 1ª proposta apresentada.

Nesta fase, a melhor proposta apresentada pertencia à Iberdrola Generation. Esta proposta representava uma melhoria de 4,5% em relação ao atual contrato de fornecimento da Sampedro e Sampedro Energia S.A. E ainda uma melhoria de 4,1% em relação ao atual contrato de fornecimento de energia elétrica da Fabrica dos Tecidos Carvalhos e da Elétrica da Varziela S.A. Traduzindo-se assim numa diminuição dos encargos associados ao consumo de energia elétrica pelas 4 empresas de 24.203,19€.

3ª e última fase negocial: De 24 de Novembro de 2014 a 25 de Novembro de 2014

Nesta última fase negocial todas as empresas que tinham apresentado uma proposta na primeira e segunda fase negocial voltaram a fazê-lo. Destas 3, a Iberdrola Generation e a Galp apresentaram melhores propostas em relação às fases negociais anteriores. Já a Endesa apresentou uma proposta menos favorável em relação à anteriormente apresentada e portanto ficou fora do processo negocial.

Em relação às duas empresas que apresentaram as duas melhores propostas aquando do fecho desta última fase negocial, registaram-se as seguintes melhorias em relação às duas fases anteriores:

- Galp Energia

Melhoria de 0,75% em relação à 2ª proposta apresentada.

Melhoria de 1,13% em relação à 1ª proposta apresentada.

- Iberdrola Generation

A Iberdrola generation foi a entidade que apresentou a melhor proposta aquando do fecho do processo de negociação e portanto tornou-se a fornecedora de energia elétrica das 4 empresas para o ano 2015.

Em relação à última proposta apresentada por esta e sobre a qual se celebrou o novo contrato de fornecimento de energia elétrica das 4 empresas regista-se o seguinte:

Melhoria de 0,11% em relação à 2ª proposta apresentada.

Melhoria de 2,8% em relação à 1ª proposta apresentada.

O processo negocial foi concluído com sucesso, sendo que a entidade que melhor proposta apresentou à data de termino das negociações foi a Iberdrola Generation. Desta forma o contrato de fornecimento com as 4 empresas em questão foi celebrado passando a Iberdrola a ser o fornecedor de energia elétrica destas no ano 2015 e sob os termos negociados.

O processo negocial que adotamos revelou-se extremamente eficaz. A diferença entre a proposta vencedora e a pior proposta apresentada no decorrer das negociações foi de 7,2%, e daí se denota a alargada margem de manobra negocial de que as entidades comercializadoras de energia em regime de mercado livre dispõem. O volume esperado de energia negociada foi de 9.2GWh referente ao consumo de energia elétrica das 4 empresas no ano 2014.

A proposta vencedora apresentou os mesmos preços para as 4 empresas referentes à energia ativa consumida nos diferentes períodos tarifários.

Tabela 12 - Preços de energia ativa consumida por período tarifário referentes ao novo contrato conjunto de fornecimento de energia elétrica para as 4 empresas em questão, a vigorar a partir de 1 de Dezembro de 2015.

(€/kWh)	Contrato 2014	Proposta vencedora- Iberdrola Generation	
Ponta	0,0689145	0,064177	(-6,74%)
Cheia	0,061998	0,058301	(-6,72%)
Vazio Normal	0,052768	0,052441	(-1,00%)
Super Vazio	0,043438	0,044836	(+3,44%)

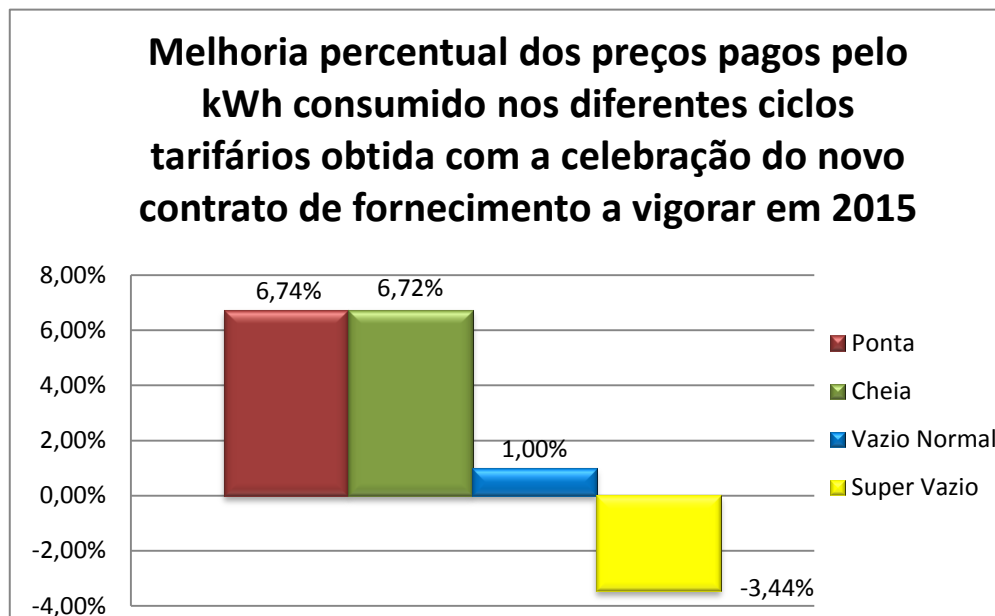


Figura 84 - Melhoria percentual de preços obtidos no novo contrato de fornecimento de energia elétrica nas empresas do grupo Sampedro.

Relativamente às empresas do grupo Sampedro, com a celebração do novo contrato de fornecimento de energia elétrica a vigorar em 2015, verificaram-se diminuições na ordem de 6,74% e 6,72% nos preços pagos nos períodos tarifários de ponta e cheia, respetivamente, em relação ao atual contrato a vigorar em 2014. Algo bastante favorável para o grupo destas 4 empresas tendo em conta que 71,1% do consumo global das 4 se verificam nesses períodos.

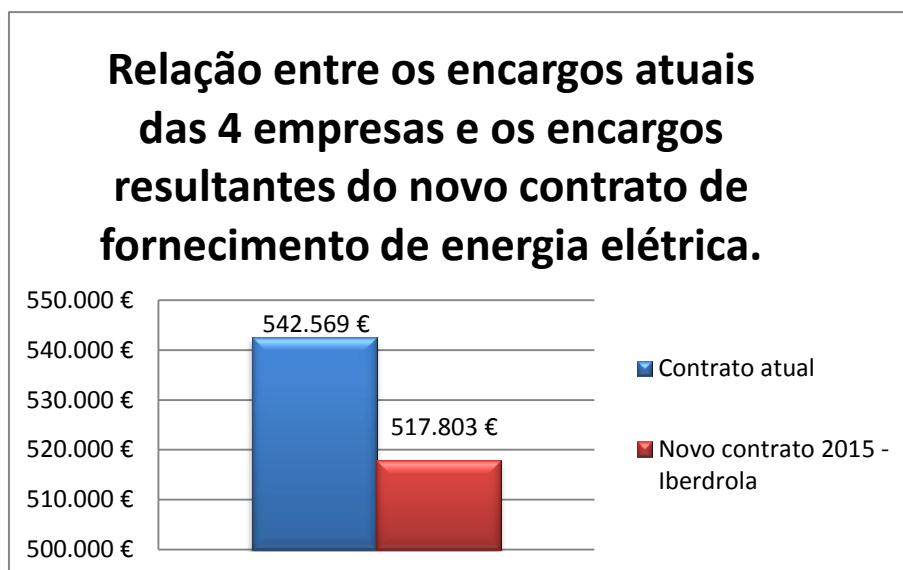


Figura 85 - Relação entre os encargos atuais das 4 empresas e os encargos resultantes do novo contrato de fornecimento de energia elétrica.

Da análise da figura 85 e partindo do princípio que os consumos de energia elétrica se manterão inalterados no ano 2015, pode-se afirmar que, o novo contrato de fornecimento de energia elétrica garante uma poupança esperada de cerca de 24.766,16€ no que respeita ao consumo de energia ativa destas 4 empresas para o ano 2015.

A Empresa Industrial Sampedro beneficiará de uma redução de 4,9% nos encargos referentes ao consumo de energia ativa visto que o preço médio do MWh consumido passará de 59,92€ do atual contrato para 57,01€ no novo contrato. Relativamente à Sampedro Energia S.A essa poupança é de 0,5% que se traduz numa diminuição do preço pago por MWh consumido dos atuais 50,97€ para os 50,73€.

No que respeita à Fabrica dos Tecidos Carvalhos a redução dos encargos com consumo de energia ativa é da ordem dos 4,5%, passando o preço médio do MWh consumido dos atuais 58,97€ para os 56,32€.

A Elétrica da Varziela obtém uma redução de 0,5% que se traduzem pela redução do preço do MWh consumido dos atuais 50,99€ para os 50,75€.

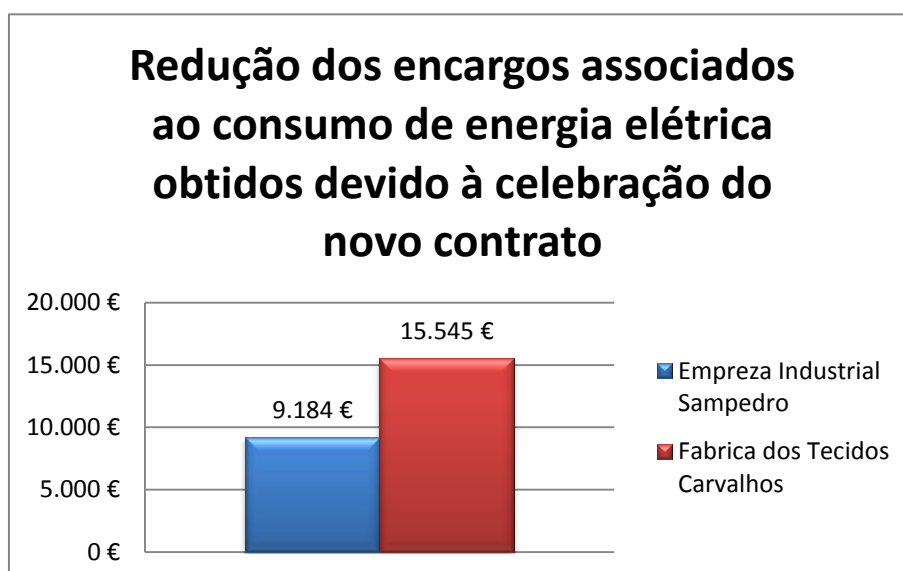


Figura 86 - Redução dos encargos associados ao consumo de energia elétrica devidos à celebração do novo contrato.

Verifica-se assim que da poupança anual de 24.766,158€ proporcionada pela celebração do novo contrato pelas 4 empresas, 9.184€ são imputados à Sampedro e 15.545€ são imputados à Fabrica dos Tecidos Carvalhos. Essa diferença deve-se ao maior consumo de energia elétrica da Fabrica dos Tecidos Carvalhos, que obviamente será mais beneficiada em termos absolutos quando comparada com a Sampedro. Em termos relativos as diferenças de valores das reduções de encargos entre as duas empresas deve-se ao fato de possuírem contratos diferentes aquando da celebração deste novo contrato conjunto e ainda ao facto das distribuições de consumo nos 4 períodos tarifários não ser iguais nas duas empresas.

Em relação à Sampedro Energia S.A e à Elétrica da Varziela, a poupança verificada toma valores residuais devido ao seu reduzido consumo de energia elétrica quando comparado com as demais. Assim a poupança estimada da Sampedro Energia S.A será de 17,47€ e para a Elétrica da Varziela esse valor cifra-se nos 19,38€. Estes valores são de magnitude inferior aos obtidos pelas outras duas empresas não só pelo reduzido consumo de energia elétrica destas mas também pelo fato de no novo contrato o preço pago pela energia elétrica ativa consumida em períodos de super vazio ter aumentado 3,44% em relação ao contrato anterior no caso da Sampedro Energia S.A e 4% no caso da Elétrica da Varziela. Ora, esse período tarifário é onde cerca de 25% dos consumos das mesmas se verificam. Mais ainda, nestas duas empresas, apenas 10% do consumo elétrico é feito em períodos de ponta e cheia, períodos estes que foram os que registaram diminuições mais significativas em relação aos atuais contratos.

7.4 - Conclusão

Tendo em conta tudo o que foi dito anteriormente é razoável se afirmar que o novo método de negociação que foi introduzido através da junção de 4 empresas revelou-se benéfico para cada uma das 4 empresas em questão. É no entanto impossível imputar uma parcela exata de melhoria contratual associada a um aumento do volume de energia negociado visto que o preço da mesma não depende exclusivamente desse fator.

Este novo contrato de fornecimento de energia elétrica representou a maior variação relativa do preço médio do kWh de energia ativa consumida em relação ao ano anterior. A esse valor acresce obviamente as tarifas de acesso à rede, mas essas não são obviamente negociáveis pelo que a comparação dos valores é feita somente pelo preço pago por energia ativa consumida. Através dos dados históricos referidos, é aceitável dizer que grande parte da redução dos preços negociados neste novo contrato de fornecimento de energia elétrica são imputados ao acréscimo do volume de energia que será transacionada.

Assim, a negociação de grandes volumes de energia trouxe grandes benefícios para o conjunto destas 4 empresas que se repercutiram em melhores preços de fornecimento de energia elétrica.

No futuro, propoe-se a continuidade deste método de negociação conjunta e o alargamento deste conjunto de 4 empresas aquando da negociação do próximo contrato de fornecimento de energia elétrica em 2016.

90 Renegociação do contrato de fornecimento de energia elétrica da Empreza Industrial Sampedro e Sampedro Energia S.A.

Capítulo 8

Conclusão

O objetivo principal desta dissertação passou pelo estudo de medidas visando a redução dos encargos obtidos com o consumo de energia elétrica, na Empresa Industrial Sampedro, e na empresa Sampedro Energia S.A.

Esse objetivo foi cumprido através da proposta de renegociação do contrato de fornecimento de energia elétrica, aqui apresentada. Essa renegociação foi realizada entre as empresas em questão, a Fábrica dos Tecidos Carvalhos, a Elétrica da Varziela e as principais entidade de comercialização de energia elétrica em média tensão que atuam em Portugal.

Da renegociação do novo contrato de fornecimento de energia elétrica a vigorar desde 1 de Janeiro de 2015 e com término previsto a 31 de Dezembro de 2015, resultou o aumento da energia elétrica negociada dos 3,2 GW consumidos pelas empresas do grupo Sampedro para os 9,2 GW referente ao consumo global das 4 empresas em 2014. Esse aumento do volume de energia a ser negociada possibilitou uma posição negocial mais forte que permitiu obter uma diminuição significativa das tarifas de energia pagas pelo consumo de energia ativa nos quatro períodos tarifários. Esse benefício representará uma economia de 24.766,16 € nos encargos referentes ao consumo de energia elétrica das 4 empresas.

A Empresa Industrial Sampedro beneficiará de uma redução esperada de 4,9% nos encargos com a tarifa de energia consumida traduzindo-se numa economia esperada de 9.184€, no caso dos consumos no ano 2015 igualarem os consumos do ano 2014. No caso da Sampedro Energia S.A, essa redução será de 0,5% em relação ao ano transato traduzindo-se numa economia de 17,47€ em relação ao ano 2014 e em igualdade de consumos globais.

Ainda que, a melhoria contratual, associada à redução do preço pago pelo consumo de energia ativa nos diferentes períodos tarifários, não se deva exclusivamente ao aumento do volume de energia comercializada, pode-se afirmar que nunca antes o preço médio do kWh consumido pelas duas empresas, tinha representado uma diferença negativa tão acentuada como neste novo contrato celebrado (4,77%). O que nos leva a presumir que a realização deste contrato conjunto foi o principal motivo que levou à redução dos preços de fornecimento de energia ativa.

Do estudo realizado no capítulo 6, concluiu-se ainda qual dos ciclos de fornecimento de energia elétrica é mais benéfico para o perfil de consumo da Empresa Industrial Sampedro,

92 Conclusão

tendo-se verificado que, o ciclo semanal opcional representa uma economia de 150€ anuais quando comparado com o ciclo semanal de fornecimento.

Referências

- [1] Cardoso, A. (25/01/14).
 “A nova vida dos têxteis-lar”. Jornal Expresso, 25 de Janeiro de 2014.
 Disponível em:
http://www.portugalglobal.pt/PT/PortugalNews/RevistaImprensaNacional/Comercio/Documents/Texteis_Expresso250114.pdf

- [2] L. B. d. Cruz
 “A liberalização do Sector Elétrico e os Mercados; O MIBEL- Mercado Ibérico de Energia Elétrica”. Porto, 22 de Abril de 2008.

- [3] Luis Braga da Cruz
 “A liberalização do setor de energia, o MIBEL (Mercado Ibérico de Eletricidade) e o OMIP (Operador do Mercado Ibérico de Energia- pólo português”. 23 de Janeiro de 2008.

- [4] “Protocolo de colaboração entre as administrações espanholas e portuguesas para a criação do Mercado Ibérico de Eletricidade”. Madrid, Novembro de 2001.
 Disponível em:
<http://www.erse.pt/pt/mibel/construcaoedesarrollo/Documents/ProtocolodeCooperacion.pdf>

- [5] “Peso das fontes de produção de eletricidade em Portugal Continental em 2014”.
 Fonte: REN. Acedido a 7 de Outubro de 2014.
 Disponível em:
<http://www.apren.pt/pt/dados-tecnicos-3/dados-nacionais-2/producao-2/a-producao-de-electricidade-em-portugal-2/1-3-9/peso-das-fontes-de-producao-de-electricidade-em-portugal-continental-em-2014/>

- [6] “Informação sobre produção em regime especial (PRE)”. Junho de 2014.
 Fonte: EDPSU, REN. Acedido a 7 de Outubro de 2014.
 Disponível em:
http://www.erse.pt/pt/desempenhoambiental/prodregesp/Documents/Info_mensual/SIPREinfoJun14.pdf

- [7] “Evolução da produção de eletricidade em Portugal entre 199 e 2013 (com correção da hidraulicidade”. Dezembro de 2013.
Fonte: REN, DGEG, EDA, EEM. Acedido a 5 de Outubro de 2014.
Disponível em: <http://www.apren.pt/pt/dados-tecnicos-3/dados-nacionais-2/producao-2/a-producao-de-electricidade-em-portugal-2/1-1/evolucao-da-producao-de-electricidade-em-portugal-entre-1999-e-2013-c/correccao-de-hidraulicidade/>
- [8] “Rede Nacional de Transporte de eletricidade 2010”.
Fonte: REN. Acedido a 10 de Outubro de 2014.
Disponível em:
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/actividadesdosector/transporte/Paginas/MapadaredetransporteRNT.aspx>
- [9] “Perdas na rede de transporte”
Fonte: REN. Acedido a 14 de Outubro de 2014.
Disponível em:
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/actividadesdosector/transporte/Paginas/RNT-Perdas.aspx>
- [10] “Distribuição de energia elétrica em Portugal Continental”.
Acedido a 20 de Outubro de 2014.
Disponível em:
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/actividadesdosector/distribuicao/Paginas/default.aspx>
- [11] “Comprimento das linhas e cabos subterrâneos da RND”.
Fontes: EDP e EDP Distribuição. Acedido a 23 de Outubro de 2014.
Disponível em:
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/actividadesdosector/distribuicao/Paginas/RND-Linhas.aspx>
- [12] “Subestações e postos de transformação”
Fontes: EDP e EDP Distribuição. Acedido a 24 de Outubro de 2014.
Disponível em:
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/actividadesdosector/distribuicao/Paginas/RND-Subestacoes.aspx>
- [13] “Perdas nas redes de distribuição”
Fontes: EDP e EDP Distribuição. Acedido a 30 de Outubro de 2014.
Disponível em:
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/actividadesdosector/distribuicao/Paginas/RND-Perdas.aspx>
- [14] “Descrição e funcionamento do MIBEL”. Novembro de 2009. CMVM, ERSE, CNMV, CNE.
- [15] Regulamento nº 455/2013 de 29 de Novembro. Diário da República, 2ª série.

- [16] “Tarifas e preços para a energia elétrica e outros serviços em 2013”. Dezembro de 2012. ERSE.
- [17] “Aditividade Tarifária: Tarifas e Preços”.
 Fonte: ERSE. Acedido a 3 de Novembro de 2014
 Disponível em:
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/tarifaseprecos/Paginas/default.aspx>
- [18] Vital Moreira. “Serviço Público e Concorrência. A Regulação do Sector Eléctrico”. Os Caminhos da Privatização da Administração Pública. Coimbra Editora. 2001.
- [19] “Liberalização do mercado elétrico em Portugal”. Novembro de 2014.
 Fonte: ERSE. Acedido a 13 de Novembro de 2014.
 Disponível em:
http://www.erse.pt/pt/electricidade/liberalizacaodosector/informacaosobreomercadoliberalizado/2014/Comunicados/201411_ML_elec_ResInf.pdf
- [20] Bruno Ricardo Raimundo Pereira. “Contratos bilaterais em mercados multiagente de energia elétrica: Protocolo de ofertas alternadas”. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Lisboa. Novembro de 2011.
- [21] Pedras, R. “Mercado Ibérico de Eletricidade – A Regulação do MIBEL e Perspetivas de Evolução”. Seminário APOCEEP. Dezembro de 2006.
- [22] www.sampedro.pt/empresa
 Acedido a 1 de Dezembro de 2014.
- [23] COGEN. “O regime económico da cogeração (PRE) - Diferencial de custos com a aquisição de energia elétrica e impacto na tarifa de Venda a Clientes finais”. Julho de 2009
- [24] “Mercado de cogeração em Portugal”. 09 de Junho de 2011.
 Fonte: Galp Energia. Acedido a 15 de Novembro de 2014.
 Disponível em:
<http://www.galpenergia.com/PT/investidor/ConhecerGalpEnergia/Os-nossos-negocios/Gas-Power/Power/Cogeracao/Paginas/Mercado-da-cogeracao-em-Portugal.aspx>
- [25] “Exemplo de Cogeração a gás natural do setor têxtil”.
 Fonte: Turbomar Energia. Acedido a 22 de Dezembro de 2014.
 Disponível em: <http://www.turbomar.pt/id.asp?id=p1p2p281p282p387p439p444&l=1>
- [26] Decreto-Lei nº 538/99, de 13 de Dezembro. Diário da República nº 288, I série - A. Ministério da Economia.
- [27] Decreto-Lei nº 313/2001, de 10 de Dezembro. Diário da República nº 284, I série - A. Ministério da Economia.
- [28] “Auditoria energética realizada à Sampedro Energia S.A”. Protermia. Setembro de 2013

- [29] J.P.T. Saraiva, J.L.P. Pereira da Silva e M.T Ponce de Leão. “Mercados de Electricidade - Regulação e Tarificação de Uso das Redes”. Porto. FEUP Edições. 2002.
- [30] “Evolução das tarifas por entidade regulada”.
Fonte: ERSE. Acedido a 10 de Dezembro de 2014.
Disponível em:
http://www.erse.pt/pt/electricidade/tarifaseprecos/2015/Documents/EvolucaoPAcesso_2015.pdf
- [31] “Tarifas e Preços para a Energia elétrica em 2015”. 15 de Dezembro de 2014
Fonte: ERSE. Acedido a 3 de Janeiro de 2015.
Disponível em:
http://www.erse.pt/pt/imprensa/comunicados/2014/Comunicados/20141212_COMUNICA%20TARIFAS%20EE_2015.pdf
- [32] “Tarifas e preços para a energia elétrica e outros serviços em 2013”. Dezembro de 2013
Fonte: ERSE
- [33] Prado, M. “Défice Tarifário: Conseguirá Portugal livrar-se do fardo?”. Jornal de Negócios. 10 de Outubro de 2012.
- [34] Tomé Saraiva, J.. “O Sistema Elétrico Nacional- Regulação e Tarifas; perspetivas de evolução e desafios”
Fonte: INESC TEC. Acedido a 1 de Outubro de 2014.
Disponível em:
<http://www.inesctec.pt/cpes/noticias-eventos/nos-na-imprensa/o-sistema-eletrico-nacional-2013-regulacao-e-tarifas-perspetivas-de-evolucao-e-desafios/>
- [35] “Tarifas por atividade regulada em 2015”. 15 de Dezembro de 2014.
Fonte: ERSE. Acedido a 10 de Janeiro de 2015
Disponível em:
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/tarifaseprecos/2015/Paginas/TarifasAtividade2015.aspx>
- [36] “Ciclo semanal para todos os fornecimentos em Portugal Continental”.
Fonte: ERSE. Acedido a 13 de Janeiro de 2015.
Disponível em:
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/tarifaseprecos/periodoshorarios/Paginas/CicloSemanalTodosFornecPtCont.aspx>
- [37] “Ciclo semanal opcional para os consumidores em MAT, AT e MT em Portugal Continental”.
Fonte: ERSE. Acedido a 13 de Janeiro de 2015.
Disponível em:
<http://www.erse.pt/pt/electricidade/tarifaseprecos/periodoshorarios/Paginas/CicloopcionalosconsumidoresMATATMT.aspx>